



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**FEN EĞİTİMİ MERKEZLİ FETEMM ETKİNLİKLERİNİN ERKEN ÇOCUKLUK
DÖNEMİNDE ETKİLİLİĞİ: VAKA ÇALIŞMASI**

Ümmühan Merve MART
ORCID: 0000-0003-4529-1238

Danışman
Prof. Dr. Seyit Ahmet KIRAY
ORCID: 0000-0002-5736-2331

Konya – 2023

TEŞEKKÜR

Tez sürecince pozitif enerjisi ile her zaman beni güdüleyen, emeğini, deneyimlerini, manevi desteğini esirgemeyen ve değerli zamanını hiçbir şekilde esirgemeyen danışmanım sayın Prof. Dr. Seyit Ahmet KIRAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Akademik hayata giriş yapmamda destek olan, çalışmamın her anında yanımda olup bana yol gösteren, iyi bir araştırmacının yapması gereken her şeyi basamak basamak anlatan, her daim inanan, zorlandığım anda yardımına koşan, akademik duruşunu örnek aldığım, en büyük şansım olan eşim Dr. Öğr. Üyesi Mehmet MART'a teşekkür ederim.

Çalışma sürecinde desteklerini hiçbir zaman üzerimden eksik etmeyen, ellerinden geldiği sürece her konuda yardımcı olan ve bitmiyor diye her düştüğümde yapabileceğime inandıran arkadaşlarım Emine ADANUR, Esra SOLMAZ, Şerife ATÇEKEN, Neslihan ÖZCAN ve Nigar GÜLTEN'e ayrıca teşekkür etmek istiyorum.

Ayrıca tez süresince küçük kalbiyle her anında yardım eden, veri toplarken bir araştırmacı havasıyla titiz davranan ve yazma sürecinde çalışmam gerektiğinin her daim farkında olup beni çalışmam için istemeyerek yalnız bırakan minik bebeğim Kaan Alp MART'a, düşüncelerine her zaman değer verdiğim manevi kardeşim Meliha Neva MART'a, yeni deneyimler elde etme yolunda beni her zaman destekleyen ve azmini örnek aldığım babam Abdulkadir Derviş MART'a, manevi desteğini benden bir an olsun esirgemeyen annem Asuman MART'a ve canım kardeşim Mehmet Can MART'a yanımda oldukları için teşekkürü bir borç bilirim.

Ümmühan Merve MART

Haziran 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1.Problem Cümlesi	4
1.1.2.Alt Problemler	4
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sayılılar (Varsayımlar).....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
1.6. Tanımlar	5
2. ALAN YAZIN	6
2.1. Kavramsal ve Kuramsal Çerçeve	6
2.1.1. FeTeMM.....	6
2.1.2. FeTeMM Eğitimi.....	7
2.1.3. Erken Çocuklukta FeTeMM Eğitimi.....	9
2.1.4. Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplinleri	12
2.2. İlgili Araştırmalar	22
2.2.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar	23
2.2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	26
2.2.3. İlgili Araştırmalar Özet	28
3. YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırmanın Deseni.....	30
3.2. Katılımcı.....	30
3.3. Veri Toplama Teknikleri	31
3.3.1. Gözlem	31
3.3.2. Görüşme	32
3.3.3. Doküman Analizi	32

3.4. Verilerin Analizi.....	33
3.5. İnanırcılık ve Etik.....	33
3.6. Uygulama Süreci	34
4. BULGULAR	42
4.1. Bilim ve Mühendislik Uygulamalarına İlişkin Bulgular.....	42
4.2. Bilim ve Teknoloji Uygulamalarına İlişkin Bulgular.....	52
4.3. Bilim ve Matematik Uygulamalarına İlişkin Bulgular.....	56
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	64
5.1. Tartışma ve Sonuç	64
5.2. Öneriler.....	70
GENİŞLETİLMİŞ TÜRKÇE ÖZET	73
KAYNAKLAR.....	75
EKLER.....	81
Ek-1 FeTeMM Kazanımları Kontrol Listesi (FKKL).....	81
Ek-2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme (YYG).....	82
Ek-3 Uygulama İzinleri: Etik Kurul	83
Ek-4 Uygulama İzinleri: Veli Onay Formu.....	84

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

FEN EĞİTİMİ MERKEZLİ FETEMM ETKİNLİKLERİNİN ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ETKİLİLİĞİ: VAKA ÇALIŞMASI başlıklı tez çalışmamın toplam 72 sayfalık kısmına ilişkin, 23/06/2023 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %7 olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

23/06/2023

Ümmühan Merve MART

Prof. Dr. Seyit Ahmet KIRAY

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

23/06/2023

Ümmühan Merve MART

SİMGELER VE KISALTMALAR

DAST: Drive a Scientist Test

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NSF: The National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı (National

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

STEAM: Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Erken Çocuklukta Bilim İçeriği.....	14
Tablo 2.2. Mühendislik Tasarım Süreci Aşamaları.	18
Tablo 2.3. Mühendislik Tasarım Süreci Aşamaları.	19
Tablo 2.4. Mühendislik Zihin Alışkanlıkları.	20
Tablo 2.5. FeTeMM Etkinlikleri.....	34
Tablo 2.6. FeTeMM Etkinlikleri Süreci.	41
Tablo 2.7. Bilim ve Mühendislik Uygulamaları.	42
Tablo 2.8. Teknoloji Uygulamaları.....	53
Tablo 2.9. Matematik Uygulamaları.....	56



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Mühendislik Tasarım Süreci.	18
Şekil 2.2. Mühendislik Tasarım Süreci	19
Şekil 2.3. Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma Etkinliği.	35
Şekil 2.4. Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı Etkinliği.....	36
Şekil 2.5. Okyanusları Temizleyelim Etkinliği.....	37
Şekil 2.6. Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma Etkinliği.....	48
Şekil 2.7. Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama Etkinliği.....	50
Şekil 2.8. Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı Etkinliği.....	52
Şekil 2.9. Kaybolan Eşya Bulucu- Magneto Etkinliği.....	54
Şekil 2.10. Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma Etkinliği.....	58
Şekil 2.11. Kodlamaya Giriş:101 Etkinliği.....	59
Şekil 2.12. Kodlamaya Giriş:102 Etkinliği.....	60
Şekil 2.13. Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturulum Etkinliği.....	61

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

FEN EĞİTİMİ MERKEZLİ FETEMM ETKİNLİKLERİNİN ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ETKİLİLİĞİ: VAKA ÇALIŞMASI

Ümmühan Merve MART

Bu çalışmada fen merkezli FeTeMM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde etkililiğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın modeli, nitel araştırma yöntemlerinden “Vaka Çalışması”dır. Araştırmanın katılımcısı Ata rumuzlu 36 aylık bir erkek çocuğudur. Çalışma için erken çocukluk döneminde 36 aylık bir bireyin içinde bulunduğu dönemin seviyesine uygun olarak 10 adet FeTeMM etkinliği hazırlanmış, her etkinlik için gerekli süre belirlenmiş ve her hafta iki etkinlik uygulanacak şekilde toplamda 5 hafta boyunca etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmanın uygulaması esnasında nitel veri toplama tekniklerinden gözlem tekniği ile FeTeMM Kazanımları Kontrol Listesinden ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan yararlanılarak veriler toplanmıştır. Verilerin analizi içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulguları erken çocukluk döneminde 36 aylık bir birey üzerinde fen merkezli FeTeMM etkinliklerinin olumlu katkıları olduğunu ortaya koymuştur. Bulgulara göre, erken çocukluk döneminde 36 aylık bir bireyin FeTeMM etkinlikleri sırasında kendi dünyalarını anlamalarında, üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde, bir şeyi üretme fırsatını deneyimlemelerinde, keşfetme ve kendi fırsatlarını deneyimlemede, çok yönlü düşünme ve iş birliği geliştirmede, karar alma duygusunu geliştirmede, tekrar eden kalıplarda bağlantı kurmada, problem çözmede ve iletişim kurma gibi becerilerini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk, FeTeMM, FeTeMM Temelli Etkinlikler, Vaka Çalışması

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Science Education Program
Master Thesis

THE EFFECTIVENESS OF SCIENCE-CENTRED STEM ACTIVITIES IN EARLY CHILDHOOD: A CASE STUDY

Ümmühan Merve MART

It is aimed to represent the impacts of science-centered STEM activities in early childhood. The model of the research was the "Case Study" design, one of the qualitative research methods. The focused case of the study is a 36-month-old boy with the nickname Ata. For the study, 10 STEM activities were designed as considering the level of Ata as being between 36 months old, so the length of each activity was considered regarding his age, so two activities per week were applied for 5 weeks. During the case study, the main data retrieved from the observation techniques along with activities, STEM checklist, and semi-structured interviews as a part of qualitative data collection tools. The collected data were analysed as using content analysis. As a result of the data analysis, the findings indicate that there is a positive impact of science-based STEM activities to a child aged between 36 months. According to findings, a 36-month-old individual can understand their world, develop higher-order thinking and reasoning, experience achieving tasks, exploration and experience their own opportunities, multidimensional thinking and collaborative thinking skills, decision making during STEM activities. It was also observed an increase in understanding relationships, problem solving skills and communication.

Keywords: Early Childhood, STEM, STEM Based Activities, Case Study

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Bu bölümde, çalışma literatür çerçevesinde tartışılmış olup problem durumu ve problem durumundan yola çıkarak çalışmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına ve sayıtlara değinilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüz bireylerinin herhangi bir iş alanında yer alabilmeleri için temel bilgi ve becerilerine sahip olmaları yeterli olmayıp bunun da dışında özellikle 21. yüzyıl becerileri olarak isimlendirilen becerilere ihtiyacı bulunmaktadır (Eryılmaz & Uluyol, 2015). Fakat tek başına temel bilgi ve beceriler yeterli değildir ve bireyin 21. Yüzyıl becerilerine de sahip olması ve bunu yaşam biçimine dönüştürmesi gerekmektedir (Polat & Bardak, 2019b). 21. yüzyıl becerilerine sahip birey problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip; soru soran, kendi fikirlerini oluşturan, karşılaştığı durumlara göre bir plan çerçevesinde sorunlara çözüm üreten kişiler olması gerektiğinin üzerinde durulmaktadır (Eryılmaz & Uluyol, 2015). Bu çok yönlü düşünme şeklinin bireylere kazandırılması ile disiplinler arası yaklaşım sağlanmaktadır (Eryılmaz & Uluyol, 2015; Yıldırım, 1996). Disiplinler arası bir yaklaşıma sahip olmasından dolayı STEM (Science, Technology, Engineering, Math) eğitimi üzerinde yoğunlaşmaktadır (Akgündüz vd., 2015; Gonzalez & Kuenzi, 2012).

Amerika Birleşik Devletleri'nde bilim ve mühendislik alanında temel araştırma ve eğitim veren National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı), başlangıçta “SMET” kısaltmasını kullandığı halde zaman içinde ses uyumu nedeniyle bunu STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) olarak güncelleme karar almıştır (Martín-Páez vd., 2019). STEM, The National Science Foundation [NSF] (Ulusal Bilim Vakfı) tarafından ilk olarak 2000'li yılların başında bir eğitim terimi olup; “science”, “technology”, “engineering” ve “mathematics” sözcüklerinin kısaltmasıdır (Dugger & Tech, 2010; Gonzalez & Kuenzi, 2012; Sahin-Topalcengiz & Yıldırım, 2019). STEM kavramını İngilizce olarak kısaltarak kullanmamıza rağmen büyük çoğunlukla ülkemizde Türkçe olarak kullanmayı tercih etmekteyiz. Kendi dilimize uyarlanmış sekli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) olarak kullanılmaktadır (Eroğlu & Bektaş, 2016). Bizde bu çalışmada Türkçe karşılığı olan FeTeMM'i kullanmayı tercih etmekteyiz. Alan yazın incelendiğinde yurtdışında yapılan araştırmalar kısmında FeTeMM tanımına STEM olarak yer verilmiştir.

FeTeMM terimi dört temel (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) disiplinin entegrasyonuna dayalı bir süreçtir (Bybee, 2010; Gökbayrak & Karışan, 2017; Gonzalez & Kuenzi, 2012). Şahin ve arkadaşları (2014), öğrencilerin FeTeMM disiplinlerin entegrasyonu aracılığıyla problem durumlarına farklı yönden bakmayı sağlarlar ve bununla birlikte amaç bütüncül yaklaşım ile bilgi ve becerileri elde etmektir. Elde edilen bilgi ve beceriler öğrencilerin gelecekte meslek seçimlerini ve FeTeMM eğitiminin sonucunda oluşan davranışları ve yaklaşımları tanımlar (Abe vd., 2021). FeTeMM eğitiminin sonuca ulaşabilmesi için iki önemli nokta bulunmaktadır ve bu noktalar; öğrencilerin düzeylerine uygunluk ve bilgilerin organize edilmesidir (Erol & İvrendi, 2021).

FeTeMM eğitimi yeni ve gelişmekte olan bir alan olduğundan FeTeMM eğitiminin farklı yaş seviyelerinde uygulama alanları belirsizdir. Gonzalez ve Kuenzi (2012) “FeTeMM eğitimi” terimini, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğretme ve öğrenmeyi ifade etmek şeklinde açıklamışlardır ve okul öncesinden doktora sonrasına kadar tüm eğitim sürecini olarak belirlenmişlerdir. FeTeMM’in sınırları belirlendikçe alan hakkında bilgiler netleşmektedir. FeTeMM eğitimi alanında yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerine yönelik olduğu görülmektedir (Kavak, 2020). Çetin ve Demircan’a (2020) göre disiplinler arası ve bütüncül bir eğitim yaklaşımı olan FeTeMM eğitimi, erken çocukluk döneminden başlayarak öğrenme süreçlerine dahil olmaktadır. Buna rağmen yapılan araştırmalar incelendiğinde FeTeMM eğitimin erken çocukluk dönemine uygun olup olmadığı tartışma konusu olmaktadır (Erol & İvrendi, 2021). FeTeMM’in aynı zamanda erken çocukluk dönemindeki yeri de tam olarak anlaşılmış değildir. Bu doğrultuda alan yazın incelendiğinde erken çocukluk döneminde FeTeMM eğitimi konusunda yeterince çalışma yapılmadığı fark edilmiştir ve az sayıda olan çalışmalar incelendiğinde ise ortak bulgu; bu eğitimin küçük yaşlardan itibaren başlaması gerektiği yönündedir (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

FeTeMM eğitimine ilginin arttığı ve bu eğitimin çocuğun eğitiminin ilk yıllarında olması gerektiği öneminin farkına varıldığı bir dönemde bulunmaktayız (Moomaw, 2012). Son zamanlarda FeTeMM eğitimi erken çocukluk araştırmacıları ve eğitimcilerinin ilgisini çekmektedir. Özellikle önceki dönemlerde erken çocuklukta fen eğitimi ve öğrenimi ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Moomaw, 2012). Yapılan araştırmalar son dönemde önemli düzeyde artmaya başlamıştır ve bunun en büyük nedeni 21. Yüzyıl becerilerinin çocuklara kazandırılmasının disiplinler arası yaklaşım ile mümkün olacağının farkına varılmasıdır. Bu yüzden de disiplinler arası yaklaşım denildiğinde en çok ilgi duyulan yaklaşım

FeTeMM olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ilginin nedenleri arasında, FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalarda, FeTeMM eğitiminin bütüncül bir düşünme şeklini desteklemesi olduğu ileri sürülebilir (Erol & İvrendi, 2021).

Küçük çocuklar doğal keşif istekleri gereği soru sormayı çok severler. Çocuklar bir şeyin neden olduğunu merak eder, sorular sorar ve sorunları çözmek için yeni fikirler üretirler. Bu yüzden de Hu ve arkadaşları (2010) erken yaşlarda gelişmesi önemli bir becerinin yaratıcılık olduğunun üzerinde durmuşlardır. Milli Eğitim Bakanlığının [MEB] (2016) yayınladığı STEM Eğitim Raporu'nda Hu ve arkadaşlarını destekler nitelikte olup, erken çocukluk eğitiminde merak ve yaratıcı düşünme becerilerinin önemli unsurlar olduğuna dikkat çekmiştir. Çocukların araştırma ve gözlem yapmasına imkân sağlayan etkinliklerin kullanılması gerektiğinin üzerinde durulmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016). Bununla beraber Üret ve Ceylan (2021) ise yaratıcılığın FeTeMM eğitimi ile tüm noktalarına kadar geliştirilebileceğini savunmaktadır. 21.yüzyıl becerilerinin erken çocukluk dönemindeki çocuklarda hali hazırda var olduğu ve çocukların sahip olduğu bu becerilerin disiplinler arası bir ilişki sağlanması ile FeTeMM öğrenmelerini sağlayan kendiliğinden gelişen dürtüsel bir eğilimleri bulunmaktadır.

Yürütücü işlev becerileri (Executive Function Skills) birden fazla beceriyi kapsamaktadır. Bu beceriler bilgiyi organize etme, öğrenmeye odaklanma, strateji geliştirme, planlama ve değerlendirme yapma seklindedir (Günşen vd., 2019). Çocuklar bu becerilerle doğmazlar ancak bunları geliştirme potansiyeliyle dünyaya gelirler (Center on the Developing Child at Harvard University, 2012). Yürütücü işlev becerilerinin farklı biçimleri üzerine yapılan birkaç test, doğumdan kısa bir süre sonra gelişmeye başladıklarını ve 3 ile 5 yaşları arasında bu becerilerde çarpıcı bir büyüme gösterdiği, bununla birlikte büyüme ergenlik ve erken yetişkinlik boyunca devam ettiği; daha sonraki yaşlarda ise azalmaya başladığı gözlemlenmiştir (Center on the Developing Child at Harvard University, 2012). Çocukların günlük yaşam deneyimlerini FeTeMM alanlarıyla birleştirmede yürütücü işlev becerileri etkilidir (Günşen vd., 2019). Bu yüzden de FeTeMM yaklaşımının erken çocukluk döneminden başlayarak verilmesinin önemli olduğunun üzerinde durulmaktadır (Polat & Bardak, 2019b).

Yapılan araştırmalar (bknz. Günşen et al., 2019; Moomaw, 2012; Polat & Bardak, 2019b) incelendiğinde FeTeMM eğitimi disiplinler arası bir yaklaşım olup öğrenme sürecine daha erken yaşlarda dahil edilmesi gerektiği görülmektedir. Yapılan araştırmalar en erken 60 aylık bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir ancak FeTeMM etkinliklerinin daha erken yaşlardaki uygulamalarına yönelik araştırmalar yapılması gerekmektedir. Konu ile ilgili alan

yazın incelendiğinde erken çocukluk döneminde FeTeMM eğitimi hakkında yeterince çalışma yapılmadığı fark edilmiştir. FeTeMM eğitiminin önemi her geçen gün artmaktadır ve bu göz önünde bulundurulduğunda çocukların FeTeMM ile tanışması erken dönemde çok önemlidir.

1.1.1.Problem Cümlesi

Problem durumunda bahsedilen kuramsal çerçeveden yola çıkarak bu çalışmanın problem cümlesi, “Fen merkezli FeTeMM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde etkililiği nasıldır?” olarak ortaya konmuştur.

1.1.2.Alt Problemler

Araştırma genelinde ele alınacak alt problemler ise aşağıdaki gibidir.

1. Fen ve mühendislik merkezli etkinliklerinin erken çocukluk döneminde etkililiği nasıldır?
2. Fen ve matematik etkinliklerin erken çocukluk döneminde etkililiği nasıldır?
3. Fen ve teknoloji merkezli etkinliklerinin erken çocukluk döneminde etkililiği nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

FeTeMM alanlarını bütünleştirmede yürütücü işlev becerileri önemli etkiye sahiptir (Günşen vd., 2019). Yürütücü işlev becerileri tüm yaşam boyu geliştirilebilir fakat yapılan çalışmalar bu becerilerin 72-84 ayda (6-7 yaş) önemli oranda tamamlandığını göstermekle beraber erken çocukluk döneminin daha dikkat edilmesinin altını çizmektedir (Günşen vd., 2019). FeTeMM eğitimine dayalı etkinlikler en erken 60 aylık (5 yaş) çocuklara gerçekleştirilmiştir (Kavak, 2020). Bu araştırmalardan yola çıkarak FeTeMM eğitimine dayalı etkinliklerin erken yaşlardaki çocukların düzeyine indirilebilmesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

FeTeMM eğitiminde erken çocukluğun her fırsatta önemli olduğunu vurgulayıp yapılan araştırmaların en erken 60 aylık çocuklardan başlamasından dolayı 36 aylık bir çocuk üzerinde FeTeMM eğitimine dayalı etkinliklerin gözlenmesi alanda bir ilk olması açısından önem taşımaktadır.

Aynı zamanda 21. yüzyıl becerilerini sahip bireyler yetiştirmek önemlidir. Bundan yola çıkarak bireye 21.yüzyıl becerileri olan problem çözme, eleştirel düşünme, soru sorma, kendi

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

Bu bölümde yaptığımız çalışmanın literatür taranarak elde edilen bilgileri iki kısımda incelenmektedir. İlk kısım kavramsal ve kuramsal çerçevede yapılan çalışmaya uygun bir şekilde toplanan bilgilere odaklanmaktadır. İkinci kısımda ise ilgili araştırmalar ele alınıp yurtiçi ve yurtdışı çalışmaları olarak iki kısımda özetlenmektedir.

2.1. Kavramsal ve Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde FeTeMM'e temel oluşturan etmenler ve FeTeMM Eğitimi, Erken Çocuklukta FeTeMM Eğitimi, Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplinleri, Erken Çocuklukta Programlama Eğitimi başlıklarına yer verilmiştir.

2.1.1. FeTeMM

FeTeMM terimi ilk olarak 90'lı yılların sonunda National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı, NSF) tarafından SMET olarak ifade edilmiştir. SMET, National Science Foundation tarafından oluşturulan bir girişimdir ve bu eğitim girişiminin amacı tüm öğrencilere yaratıcı düşünme becerisi, problem çözme becerisi ve nihayetinde eleştirel düşünme becerileri kazandırmaktır (White, 2014). Zaman içerisinde ses uyumu nedeniyle STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) olarak güncelleme kararı alınmıştır (Martín-Páez vd., 2019). STEM, The National Science Foundation tarafından ilk olarak 2000'li yılların başında bir eğitim terimi olup; “science”, “technology”, “engineering” ve “mathematics” sözcüklerinin kısaltmasıdır (Dugger & Tech, 2010; Gonzalez & Kuenzi, 2012; Sahin-Topalcengiz & Yıldırım, 2019). STEM kavramının Türkçe'ye uyarlanmış şekli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) olarak kullanılmaktadır (Eroğlu & Bektaş, 2016). Biz de araştırmamızda FeTeMM olarak kullanmayı tercih etmekteyiz. Alan yazın ve bazı kısımlarda açıklayıcı olmak açısından STEM kavramından yararlanılmakla birlikte birbiri yerine geçecek kavramlar olup, bu tezde FeTeMM olarak ifade edilmektedir.

FeTeMM'in dört temel disiplini olan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik White (2014) tarafından aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

Bilim: Gözlem, deney ve ölçüme dayalı olarak materyal ile fiziksel evrenin doğası ve davranışının sistematik olarak incelenmesi, bu gerçekleri genel terimlerle açıklamak için yasaların formüle edilebilmesiyle yapılan sistematik bir çalışmadır.

Teknoloji: Endüstriyel sanatlar, mühendislik, uygulamalı ve kuramsal bilim gibi konulardan yararlanarak, teknik araçların yaratılması ve kullanılması ve bunların yaşam, toplum ve çevre ile ilişkisi ile ilgilenen bilgi dalıdır.

Mühendislik: Fizik veya kimya gibi bilimlerin bilgilerini kullanarak ürün elde etme şeklidir.

Matematik: Cebir, geometri ve kalkülüsü içeren; sayı, nicelik, şekil, uzay ve bunların özel bir gösterim kullanarak aralarındaki ilişkileri inceleyen bir bilimler grubudur.

İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan FeTeMM kısa zamanda tüm dünya tarafından benimsenmeye başlamıştır (Akgündüz vd., 2015). Dünya genelinde FeTeMM'in bu kadar kısa sürede benimsenmesinin temel sebebi 21.yüzyıl becerilerinin çocuklara kazandırılması disiplinler arası yaklaşımla mümkün olup ve en çok duyulan disiplinler arası yaklaşımın ise FeTeMM'dir. Amerika Birleşik Devletleri'nde başta Nebraska olmak üzere bazı eyaletler eğitim standartlarında FeTeMM'e özellikle değinmekte ve yaş grubu olarak 0-5 yaş arası çocuklarda uygulamaktadır (Kavak, 2020). Eğitim standartlarında erken çocuklukta FeTeMM eğitimi birçok ülkede pilot çalışma olarak başlatılmıştır. Avustralya bu ülkelerden birisidir. Dahası diğer Avrupa ülkeleri; Japonya, Çin, Singapur gibi gelişmiş ekonomilere sahip Asya ülkeleri geleceğin ekonomisine daha güçlü bireyler kazandırmak ve ülkesini en üst seviyeye çıkarabilmek için FeTeMM'e olan ilgileri yükselmiştir (Çiftçi, 2018; Eroğlu & Bektaş, 2016).

2.1.2. FeTeMM Eğitimi

“FeTeMM eğitimi” terimi, Gonzalez ve Kuenzi' ye (2012) göre fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğretme ve öğrenmeyi ifade etmektedir. FeTeMM eğitiminin temel ortaya çıkış noktası fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin doğada iç içe bulunmaları olarak düşünülmektedir (Meng vd., 2014; Moomaw, 2013). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri doğada iç içe bir bütün halinde buldukları için birbirinde ayrı düşünülmemesi gerekmektedir (Moomaw, 2013).

Roberts' a (2012) göre FeTeMM eğitimi, öğrencilere yaratıcı problem çözme becerilerini aşlamak ve geleceğin yenilikçilerini geliştirmek amacıyla eğitime entegre bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır. Roberts'in (2012) sözünü ettiği bu beceriler 21. yüzyıl becerileri olup, Eroğlu ve Bektaş'a (2016) göre FeTeMM bu becerilere sahip kalifiye bireyler yetiştirmek adına ortaya çıkmıştır. FeTeMM eğitimi evrensel becerileri diğer bir deyişle 21.

yüzyıl becerileri temel almaktadır. Bu evrensel beceriler yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, iletişim ve işbirlikçi çalışmadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016; Partnership for 21st Century Learning, 2019). FeTeMM eğitiminde öğrencilerin gerçek hayat problemlerini 21. yüzyıl becerilerini kullanarak çözüm bulabilmeleri amaçlanmaktadır (Stohlmann vd., 2012). Aynı zamanda FeTeMM 'in amacı bireylere disiplinler arası becerileri kazandırmaktır (Dugger & Tech, 2010).

FeTeMM eğitiminde tam öğrenmenin sağlanabilmesi için öğrencilerin sürece dahil olmaları veya bir çıktı oluşturmaları için fırsat verilmesi gerekmektedir (Stohlmann vd., 2012). FeTeMM eğitimini öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarına ve öz öğrenme deneyimi kazandırırken; yaratıcılığa, meraklı düşünmeye ve ekip çalışmasına ilham vermektedir (Roberts, 2012). Bu yüzden FeTeMM eğitiminde öngörülen tek bir ürün yoktur (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016).

Roberts'a (2012) göre FeTeMM eğitiminin beş özelliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunlar;

1. İlk olarak, entegre edilmiş bir eğitim sistemidir. Bilim, teknoloji ve mühendislik ve matematik ilkelere odaklanan bir müfredat kullanarak öğrenciler, daha önce hiç karşılaşmadıkları bir problem durumunu yaratıcı bir şekilde ele almak için önceden edindikleri bilgileri uygulamayı öğrenmektedirler.
2. FeTeMM eğitimi sorgulamaya dayalıdır. Öğrencilerin soru sorarak birlikte problemleri çözmeye çalışmaktadırlar.
3. FeTeMM eğitimi ihtiyaç duyulan eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirmede yardımcı olmaktadır (Partnership for 21st Century Learning, 2019).
4. FeTeMM eğitimi ilgi çekicidir.
5. FeTeMM eğitimi tatmin edicidir. Öğretmenler kendilerini sadece eğitmenler olarak değil, öğrenme sürecinin kolaylaştırıcıları olarak algılayabilirler.

FeTeMM' in temel amacı öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin günlük yaşamla ilişkilendirmesi, geleceğin mühendisleri ve bilim adamlarını kazandırmak için bilim ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Çiftçi, 2018). Özellikle yüksek nitelikte bir FeTeMM eğitimi için teknoloji ve mühendisliğe verilen önemin daha fazla olması gerekmektedir (Bybee, 2010).

FeTeMM eğitimi yeni becerilerin edinilmesi, yaratıcılığın, yenilikçiliğin ve girişimciliğin desteklemektir (Yamak vd., 2014). FeTeMM aynı zamanda meslekler arası geçişin sağlanması ve yeni mesleklere uyum sağlama yeteneğinin kazandırılmasında önemli role sahiptir (Özbilen, 2018).

FeTeMM'in bütünleştirilme birden fazla duruma bağlı olup, tam bütünleştirilmiş bir FeTeMM eğitimi ilköğretim kademesinde daha uygulanabilir olmaktadır (Roberts, 2012). Buna rağmen FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların daha çok ortaöğretim ve yükseköğretim kademesinde uygulanmakta olup ilköğretim ve okul öncesi eğitim ile ilgili araştırmalar henüz yeterli düzeye ulaşmamıştır (Polat & Bardak, 2019b).

Ülkeler arasındaki yarışın hızlanması ile 21. yüzyıl becerilerine sahip olmak bir zorunluluk haline gelmektedir (Akgündüz vd., 2015). Günşen'e (2019) göre FeTeMM eğitimini sayesinde çocuklarımızın gelecekte hayatta kalmaları için bu becerileri okul öncesi dönemden itibaren uygulamaları gerekmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde çoğunlukla ilköğretim ikinci sınıfta veya ortaokul düzeyinde çalışmalar yapılmıştır (Toran vd., 2019). Aynı zamanda literatür incelendiğinde özellikle erken çocuklukta FeTeMM eğitimi hakkında yeterince araştırma yapılmadığı fark edilmiştir. Erkek çocuklukta FeTeMM eğitimi hakkında daha çok bilgi sahibi olunması yönünde çalışma yapılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

2.1.3. Erken Çocuklukta FeTeMM Eğitimi

Erken çocukluk eğitimi, çocukların doğal meraklarından yararlanmalı ve onlara kendi öğrenmelerinde aktif katılımcılar olmaları için bol fırsatlar vermelidir aynı zamanda bu doğal ortamlar, çocuklara keşfetmek ve araştırmak için neredeyse sınırsız fırsatlar sunarak, gelecekteki öğrenim için sağlam bir temel oluşturan FeTeMM becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Sneideman, 2013). Akgündüz ve arkadaşlarına (2015) göre 21. yüzyıl becerilerine sahip olmak bir zorunluluk haline gelmektedir ve bu becerilerin kazandırılmasında FeTeMM eğitimi önemli bir role sahiptir. Bybee (2010) ise FeTeMM eğitiminin tüm eğitim kademelerinde uyarlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerine yönelik olduğu görülmektedir (Kavak, 2020). Gonzalez ve Kuenzi'nin (2012) üzerinde özellikle durdukları küçük yaştan itibaren FeTeMM eğitiminin başlaması gerektiği görüşü ne yazık ki alan yazın incelendiğinde görülmemektedir. Moomaw (2012) yaptığı çalışmanın verileri ise FeTeMM eğitimine ilginin arttığını ve bu eğitimin çocuğun ilk yıllarında olması gerektiğinin önemini göstermiştir. Ayrıca araştırmacıların ortak kanısı FeTeMM'i küçük çocuklara öğretmenin zor

olmadığıdır (Sneideman, 2013). Üret ve Ceylan'ın (2021) çalışmasının sonuçları da FeTeMM eğitiminin okul öncesi eğitime devam eden çocukların yaratıcılıkları üzerinde etkisinin pozitif yönde olduğunu ve bu etkinin kalıcı süreli olduğunu gözlemlemişlerdir.

FeTeMM eğitimine okullarda yeterince zaman ayrılmamaktadır (Polat & Bardak, 2019b). Bunu temel sebeplerinden birisi FeTeMM eğitiminin yeni olması ve bu konuda yeterli bilgi olmamasıdır. Çocukların fen ve matematiğe ilgileri erken çocukluk döneminde şekillenmeye başlar ve bu dönemden sonra ilgilerinin değiştirmenin imkânı bulunmamaktadır (Archer vd., 2010). Yapılan araştırmaların ortak bulgusu ilkokulun FeTeMM eğitimine başlamak için geç bir yaş grubu olduğu ve en doğru zamanın erken çocukluk dönemi olduğunun altını çizmektedir. Çocukların bu yıllarında farklı bilim alanlarını tanıması ve deneyim edinmesi çok önemlidir bunun sebebi bilimsel olarak beyindeki nöronların bağlantılarının yaşamın ilk yıllarında oluşması ve öğrenmenin yüksek kısmının bu dönemde gerçekleşmesidir (Polat & Bardak, 2019b). Yaşamının ilk yıllarındaki çocuklara, kaliteli erken öğrenme ortamları sayesinde keşfetmeye, inşa etmeye ve sorgulamaya yönelik doğal eğilimlerini geliştirebilecekleri bir eğitim FeTeMM ile sağlanabilir (Chesloff, 2013). FeTeMM eğitimi ile çocuklara farklı bilim alanlarının tanıtılması sağlanmış olmaktadır. FeTeMM eğitimi ile çocuklara bilim alanlarını tanıma, 21. Yüzyıl becerilerini geliştirme ve soru sorma imkânı tanınmaktadır. Kavak'a (2020) göre çocukların araştırmaya ve soru sormaya yönlendiren süreç meraktır. Çevresine ilgisi ve merakı yüksek çocuk keşfetmeye hazırdır.

Erken çocuklukta FeTeMM eğitiminin öğretilmesi gerekliliğinin birden fazla sebebi bulunmaktadır. Bunlar soru sormayı destekleme ve kalıcı öğrenme, bilgiyi uzun süre depolama, disiplinler arası ilişkinin oluşturulması olarak gösterilmektedir. Aynı zamanda bilimsel süreç, iletişim, sosyal ve motor becerilerin geliştirilmesinde eklenmektedir (Vurucu Şahin & Şahin, 2020). Erden ve Yalçın'ın yaptığı araştırmaya göre (2021) bu becerilere ek olarak çocuklardaki empati becerisini desteklediği sonucunda ulaşılmıştır. Erken çocuklukta çocuklara bu becerileri kazandırılması önemlidir çünkü okul öncesi eğitimin amacı çocuğu okula hazırlamaktır (Kavak, 2020). Okula hazırlanan çocuğu FeTeMM eğitimi ile desteklemek 21.yüzyıl becerilerini geliştirmesiyle beraber, erken çocukluk eğitimde etkin bir şekilde uygulanan FeTeMM eğitimi ileriki yaşlardaki öğrenmeleri desteklemektedir (Akgündüz vd., 2015; Polat & Bardak, 2019b). Özellikle FeTeMM eğitimi erken çocukluk döneminde başladığında çocuklar için hayat boyu ihtiyaçları olan beceriyi erken yaşta kazanma imkânı sunabilecektir. Campbell ve arkadaşlarının (2018) yaptığı çalışmada da benzer şekilde çocukların ileriki yaşlardaki

öğrenmelerinin temellerini atmak için FeTeMM eğitiminin erken çocukluk yıllarının gerekli olduğunun altını çizmektedir aynı zamanda Polat ve Bardak'a (2019b) göre de 21. yüzyıl becerilerinin çocuklar tarafından edinilebilmesi için ihtiyaç duyulan sürecin tohumunun atıldığı dönem erken çocukluktur.

FeTeMM etkinliklerinde çocuklara soru sorma, karşılaştıkları sorunlara çözümler üretme ve eleştirel düşünme için çocukların kendi dünyalarıyla ilgili doğal matematik ve fen merakını kullanabilmektedir (Kermani & Aldemir, 2015). Erken çocukluk düzeyinde FeTeMM etkinliklerinin çocuklar üzerinde birden fazla etkisinin olduğunu gözlemlenmiştir. Bunlardan en önemlilerden bir tanesi çocukların okul içinde edindiği becerileri okul dışında da uygulayabiliyor olmaları olmuştur (Erden & Yalçın, 2021). Bir diğer etkisi ise disiplinler arası öğrenmeyi sağlamakta (Vurucu Şahin & Şahin, 2020) ve FeTeMM etkinlikleri bütüncül bir düşünme şekli oluşturmaktadır (Sneideman, 2013). FeTeMM etkinlikleri oluşturduğu bütüncül bir düşünme; problem çözme ve yeni fikirler üretme olarak ifade edilmektedir (Erden & Yalçın, 2021). Polat ve Bardak'ın (2019a) yaptığı çalışmada FeTeMM etkinliklerinin sonucunda yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği ve iletişim becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra Vurucu Şahin ve Şahin'in (2020) çalışmasında ise FeTeMM etkinliklerinin sonucunda bilimsel süreç, motor, iletişim ve sosyal becerilerin geliştiği gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmaların bazılarında ise FeTeMM etkinliklerinin grup oluşturmaya ve çocukların birbirleriyle yardımlaşmaya yönlendirdiğini gözlemlenmiştir (Erden & Yalçın, 2021). Erden ve Yalçın'ın (2021) yaptığı çalışmada ayrıca erken çocukluk döneminde FeTeMM etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

FeTeMM eğitiminin erken dönemde başlamasının önemli noktalarından biri olarak erken çocukluk düzeyinde FeTeMM, doğru bir şekilde ele alınırsa, eğitimcilere küçük çocukları ilgi alanları, deneyimleri ve ön bilgilerinden yararlanan etkinliklere dahil etme fırsatları sunabilir (Campbell vd., 2018). Etkinliklere dahil etme fırsatını sadece araştırmalarına izin vererek, onları gerçek dünya hakkında sorular sormaya teşvik ederek gerçekleştirebiliriz (Sneideman, 2013). FeTeMM eğitimde sayesinde farklı bilim dallarının entegrasyonu ve bir bütünü oluşturması, aynı zamanda çocuklara yaşamlarının ilk yıllarında sunulan bu deneyimler gelecek yıllarda seçecekleri mesleklerde başarı oranını arttıracığına inanılmaktadır (Polat & Bardak, 2019b).

FeTeMM eğitiminin erken dönemde başlamasının önemli noktalarından bir diğeri ise kimlik gelişimidir. Çocukların kendileri hakkındaki tutumları erken şekillenir ve kimlik

çalışması erken çocukluk döneminin bir görevidir bu yüzden FeTeMM kimlik gelişimlerini beslemenin bir yolu olarak küçük çocukların FeTeMM eğitimi ile etkileşimine odaklanma ihtiyacını ortaya koymaktadır (Hachey, 2020).

FeTeMM eğitiminin erken dönemde başlamamasının sebepleri ise erken çocukluk eğitimcilerinin FeTeMM kavramı hâkim olmamaları olarak düşünülmektedir. Erken çocukluk döneminde FeTeMM kavramı çok yeni olduğundan eğitimciler açısından bu kavram tam olarak anlaşmış değildir. Yapılan araştırmalar, erken çocukluk eğitimcilerinin çocuklar için FeTeMM deneyimlerini uygulama ve planlamada kendilerine güvenmediklerini göstermektedir (Brenneman vd., 2019). Erken çocuk öğretmenleri, hem FeTeMM tanımı, içeriği ve becerilerine hem de FeTeMM eğitime yönelik oluşturulmalıdır (Kavak, 2020). Aynı zamanda öğretmenler için FeTeMM 'in tüm yönlerini kapsayan eğitimlerde hazırlanmalıdır (Polat & Bardak, 2019b).

2.1.4. Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplinleri

Günümüzde 21. yüzyıl becerilerine sahip olmak ciddi bir ihtiyaç halini almaktadır. Tek başına temel bilgi ve beceriler yeterli değildir çünkü 21. yüzyıl becerilerine sahip birey problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahiptir ve soru soran, kendi fikirlerini oluşturan, karşılaştığı durumlara göre sorunlara çözüm üreten kişiler olması gerektiği için bu becerilere sahip olmak öncelikli olarak ihtiyaçtır (Eryılmaz & Uluyol, 2015). Bireylerin bu becerilere sahip olması ve bunu yaşamlarına entegre etmeleri beklenmektedir. 21. yüzyıl becerilerine sahip birey problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip; soru soran, kendi fikirlerini oluşturan, karşılaştığı durumlara göre bir plan çerçevesinde sorunlara çözüm üreten kişiler olarak tanımlanmaktadır (Eryılmaz & Uluyol, 2015). Bu çok yönlü düşünme şeklinin bireylere kazandırılması disiplinler arası yaklaşım sağlanmaktadır (Eryılmaz & Uluyol, 2015; Yıldırım, 1996). Dahası bu disiplinler arası eğitim yaklaşımlarından biri ise FeTeMM'dir (Akgündüz vd., 2015; Gonzalez & Kuenzi, 2012). FeTeMM dört disiplinden oluşmaktadır. FeTeMM, genellikle uyum içinde çalışan bir veya daha fazla disiplin anlamına gelir; ancak, eğitim deneyiminin doğası gereği dört disiplinin de doğal olarak meydana geldiği daha bütünlük bir şekilde kendini sunabilir (Campbell vd., 2018).

Erken çocukluk döneminde kaliteli bir FeTeMM eğitimi için FeTeMM disiplinlerinin entegrasyonu dikkat edilmesi gereken bir husustur (Erol & İvrendi, 2021). Özellikle FeTeMM disiplin alanlarıyla çocukların gerçek yaşam deneyimlerinin bütünlük olması gerekmektedir (Günşen vd., 2019). Küçük çocukların gelişim seviyeleri ile yetişkinlerin seviyeleri birbirinden

farklıdır. Eğitimde ise seviyeye uygunluk çok önemlidir. FeTeMM'i oluşturan disiplin alanları küçük çocukların gelişim seviyelerine göre olmalıdır bu yüzden disiplin alanlarından fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin içeriğinin neler olduğunun öğrenilmesi gerekmektedir (Erol & İvrendi, 2021). Toran ve arkadaşlarına (2019) göre erken çocuklukta FeTeMM 'in uygulanabilirliği sorgulamalarının nedeni mühendislik ve teknoloji alanlarının gelişimsel seviye açısından çocuklarının seviyesine uygun olup olmamasıdır. Sanılanın aksine çocuklarını seviyesine uygun FeTeMM etkinlikleri günlük yaşamdan basit araç gereçler kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Günşen vd., 2019). Kodlama çalışmalarında Günşen ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada belirttiği gibi lego bloklarının kullanılması gibi günlük hayattan materyaller yardımıyla etkinlikler oluşturulabilir.

FeTeMM uygulamalarında disiplinler arası etkileşimi sürecinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alan uzmanları ile erken çocukluk eğitim uzmanının birlikte çalışması daha sistemli görülmektedir (Polat & Bardak, 2019b). Uygulanacak FeTeMM eğitiminde tek bir uzmanının görüşüne dikkat etmek disiplinler arasındaki ilişkiyi yok sayıp, çocukların seviyesine dikkat edilmemesine sebep olabilmektedir.

2.1.4.1. Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplini: Bilim (Fen)

Çocuklar doğdukları andan itibaren çevresinin farkındadır, neler olduğunu bilmek isterler ve meraklıdırlar (Chesloff, 2013). Doğal dünyayla ilgilenip, bu dünyayı anlamaya çalışırlar (Dugger & Tech, 2010). Çocuklar doğduğu andan itibaren hayatının her anında bilim ile iç içedir. Bilim, doğal dünyada var olanla ilgilidir (Dugger & Tech, 2010). Yaşam bilimdir. Doğada, evimizin içinde, solduğumuz havada hatta kendi vücudumuzda bile. Yaşamımızın ilk yıllarından itibaren bilimi deneyimlemeye başlarız. Özellikle çocukluk döneminde merak duygusuyla beraber sorgulama artar. Çocuklar güneşin neden doğduğundan, suyun neden buharlaştığına kadar tüm soruların cevabını merak ederler. Kendi dünyasını merak eden çocuk sorgulayarak bilgi edinmeye çalışır (Moomaw, 2012). Bilim evrende bulunduğumuz noktayı algılayabilmemiz için bireye rehberlik eder (Patty, 2021).

Patty'e (2021) göre erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin dört önemli rolü bulunmaktadır. Bunlar;

- 1) Çocukların kendi zihinsel dünyalarını oluşturmalarını ve kendi dünyalarını anlamalarını,

- 2) Çocukların üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesini desteklemelerini (Gropen vd., 2011) ve ayrıca öz-düzenleme becerilerinin de artmasını,
- 3) Çocukların kelime bilgisinin artması ve kendi zihinlerinde öğrenilen yeni kelimelerin arasında bağlam kurmalarını,
- 4) Çocuklara sosyal, entelektüel ve duygusal gelişime katkı sağlamaktadır.

Erken çocuklukta bilim terimi üç alanda ifade edilmektedir: Dünya ve uzay bilimi, yaşam bilimi ve fiziksel bilimi (Moomaw, 2013). Erken çocuklukta Dünya ve uzay bilimi, yaşam bilimi ve fiziksel bilimler içeriği Tablo 2.1’de özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Erken Çocuklukta Bilim İçeriği.

Bilim İçeriği	Açıklama
Dünya ve Uzay bilimleri	Dünya ve uzay bilimi, dünyayı meydana getiren malzemeleri, dünyanın özelliklerini, yıldızlar, gezegenler, güneş ve ayın özelliklerini incelemeyi içermektedir (Moomaw, 2013). Dünya bilimi birden çok alanı içermekte, genel hatlarıyla, dünyanın yapısal özellikleri ve tarihi inceleyen çalışma alanlarını incelemektedir (Patty, 2021). Uzay bilimi galakside bulunan yıldızlar, gezegenler ve gökyüzüne odaklanan çalışma alanlarını içermektedir (Patty, 2021). Erken çocukluk sınıflarında Dünya bilimi için kullanılan malzemeler mineral, tas, toprak, su, hava veya rüzgârdır (Moomaw, 2013). Erken çocukluk sınıflarında Uzay bilimleri için kullanılan malzemeler güneş sistemi ve gökyüzünde bulunan cisimleri içermektedir (Patty, 2021).
Yaşam bilimleri	Yaşam bilimi, bitkiler ve hayvanların özelliklerini, yaşam döngülerini ve bu canlıların birbirleriyle ilişkileriyle ilgili çalışmaları içermektedir (Patty, 2021). Yaşam bilimi alanları: biyoloji, botanik, ekoloji ve zoolojidir (Moomaw, 2013). Erken çocukluk sınıflarında yaşam bilimleri konuları insan vücudu, bitki ve hayvanların yaşam şekilleri, ormanlar, okyanuslar seklindedir (Patty, 2021).
Fiziksel bilimleri	Fiziksel bilim, yaşam biliminin aksine cansız varlıkları kapsamaktadır (Patty, 2021). Fiziksel bilim alanları: fizik, kimya ve astronomidir. Fizik bilimi malzemelerin fiziksel özelliklerini, hareketini kavramları ele almaktadır (Moomaw, 2013). Erken çocukluk sınıflarındaki etkinliklerde fizik bilimi için kullanılan materyaller: rampalar, eğik düzlemler, mıknatıslar, dişliler, basit makineler, bloklar, ışık, renk, farklı sıvı ve katılar (Patty, 2021).

* Patty (2021)’dan uyarlanmıştır.

Erken çocukluk döneminde FeTeMM eğitiminde fen etkinliklerini; su, toprak keşfi, kayaları, yaprakları karşılaştırma, sınıflandırma, sıralama, yakalanan bir böcekte kaç ayak olduğunun araştırılması, büyüteçle bakılması gibi birçok basit etkinliklerden oluşmaktadır (Günşen vd., 2019). Erken yaşlardan itibaren bilimsel etkinliklere katılan çocuklar, bilime karşı daha sonraki bilim başarılarıyla da ilişkili olan olumlu tutumlar geliştirir ve daha sonra FeTeMM uzmanlığı ve kariyerlerini sürdürme olasılıkları daha yüksektir (Mcclure vd., 2017).

2.1.4.2. Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplini: Teknoloji

Günlük hayatta bireylerden teknoloji terimini tanımlamalarını istediğimizde genellikle dijital bir araç olarak ifade etmektedirler. Teknoloji, insan istek ve ihtiyaçlarını karşılayan

araçların bilgisi, içeriği ve süreci olarak tanımlanmaktadır (Patty, 2021). Dugger'a (2010) göre teknoloji, insan ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılamak için doğal dünyadaki malzemelerden ve maddelerden ne yapılabileceği ve ne yapılması gerektiği ile çok ilgilidir. Teknoloji yalnızca dijital araç anlamına gelmemektedir. Teknolojiyi basit bir dijital araç olarak değil de bu şekilde düşündüğümüzde teknolojiye farklı bir açıdan bakabilme şansımız olmaktadır (Patty, 2021). Teknoloji, FeTeMM disiplinleri bilim ve matematiğin entegrasyonu ile mühendislik tasarım sürecinin sonucudur (Brenneman vd., 2019). Tüm araç ve gereçler teknolojidir. Bunlar iki şekilde düşünülebilir: Dijital araçlar ve ihtiyaçları karşılayan diğer araçlar. Teknoloji kapsamı dijital araçları da içine almaktadır ancak erken çocuklukta tek başına dijital araçlar teknoloji olarak kabul edilmemektedir. Eğitim ortamında sayısız uygulama, oyun, eğitim programı ve diğer kaynaklar dijital araçlar olarak kullanılmaktadır (Patty, 2021).

Erken çocukluk döneminde teknoloji eğitiminin amacı çocukların öğrenmeleri süresince dijital araçları ve ihtiyaçları karşılayan diğer araçları kullanma fırsatının olması (Patty, 2021) ve bir şeyi üretme fırsatını deneyimlemeleri olarak gösterilebilmektedir (Brenneman vd., 2019). Kısacası erken çocuklukta teknoloji eğitiminin amacı çocukların ilk elden araçları kullanıp deneme yapma imkânı bulmaları olarak ifade edilebilir. Ayrıca çocuklardan erken çocuklukta yeni bir şey icat etmelerinden ziyade çocukların bir şeyi keşfetmelerini sağlamak amaçlanmaktadır.

Patty'e (2021) göre erken çocukluk sınıflarındaki teknolojik aletler:

- Yeni deneyimler ve keşfetme için kullanılan aletler: renkli boya kalemleri, boya fırçaları, yapıştırıcılar, bant, boyalar
- Materyallerin aktarmak ve ölçmek için kullanılan aletler: kürekler, kaşıklar, cımbızlar, ölçü kapları, deney tüpleri, beherglas, kutular, kavanozlar
- Ölçüm yapmak için kullanılan aletler: terazi, ölçüm bandı, iplik, cetvel, termometre
- Zamanı ölçerken kullanılan aletler: takvim, saat, güneş saati
- Cisimleri daha yakından incelemek için kullanılan aletler: mikroskop, büyüteç, dürbün
- Elde edilen verileri kaydetmek için kullanılan aletler: dijital kamera, tablet
- Etkinlikleri daha geniş çapta görmek için kullanılan aletler: haritalama yazılımı veya programları kullanabilirler.

- Çocukların öğrenmelerini artırmak için kullanılan aletler: internet videoları, belgeseller, online müzeler

Erken çocukluk ortamlarında çocuklar öncelikle teknoloji kullanımını öğrenmeli daha sonra bu teknolojik aletleri dünyayı anlamlandırmak ve kendi fırsatlarını deneyimlemek için kullanmalıdırlar (Patty, 2021). Dünyayı anlamlandırmak ve kendi fırsatlarını deneyimlemek için kullanılan her materyal örneğin bir kalem bile teknoloji olabilir çünkü erken çocuklukta teknoloji, çocuğun çalışmalarını desteklemek için yararlanılan tüm araçlarıdır. Erken çocukluk döneminde çocukların yararlandığı teknolojik aletler bir nevi teknolojiye giriş niteliği taşımaktadırlar ve bilgisayarla kodlama uygulamalarına zemin hazırlamaktadır (Erol & İvrendi, 2021).

2.1.4.3. Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplini: Mühendislik

Mühendislik; çalışma, deneyim ve uygulama yoluyla kazanılan matematik ve doğa bilimlerine ilişkin bir bilginin, doğanın materyallerini ve doğa güçlerini insanlığın yararına ekonomik olarak kullanmanın yollarını geliştirmek için muhakeme ile uygulandığı meslektir (Accreditation Board for Engineering and Technology, 2007). Mühendislik faaliyetleri tipik olarak fiziksel olayları gözlemlemeyi ve bir sorunu çözen bir araç veya yapı oluşturmak için nedensel bağlantıları tanımlamayı ve birleştirmeyi içerdiğinden, erken mühendislik, bu temel bileşenleri oluşturmaya benzersiz şekilde elverişli bir öğrenme bağlamı sağlayabilmektedir (Bustamante vd., 2018). Erken çocukluk dönemindeki çocuklar, gelişimsel olarak bilgilendirilmiş bir düzeyde, lise öğrencilerinin yapabileceği tüm bilimsel uygulamaları yapma konusunda oldukça yeteneklidirler bunu sebebi ise; erken çocukluk dönemindeki çocuklar gözlemler ve tahminler yapabilirler, basit işlemleri gerçekleştirebilirler, deneyler ve araştırmalar yapar, veri toplar ve bulduklarını anlamlandırmaya çalışırlar ve bu tarz rutinleşmiş ve içselleştirilmiş bir dizi uygulamaya sahip olmak, çocukların dünyalarını öğrenmelerine gerçekten yardımcı olmaktadır (Mcclure vd., 2017). Çocukların oynadığı oyunlara baktığımızda doğanın materyallerini kullanarak bir şeyler tasarlar ve yaratırlar. Bu yüzden küçük çocuklar doğuştan bilim insanları ve mühendislerdir (Chesloff, 2013). Çocuklar mühendislik içeren faaliyetlerde bulunurlar.

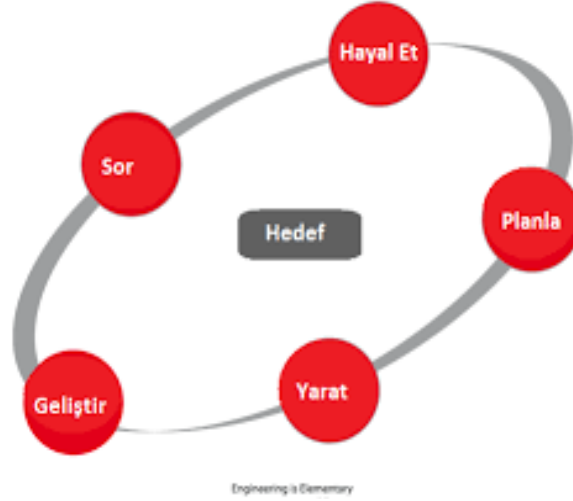
Mühendislik, erken çocukluk dönemindeki çocuğa keşfetmek, yaratma, deneme ve tasarlama yapmak için tasarım süreci oluşturmaktadır ayrıca mühendislik tasarım sürecinde çocukların düşünme yetenekleri artar, çok yönlü düşünmeyi öğrenir, iş birliği artar ve karar alma duygusu gelişir (Patty, 2021). Bu beceriler erken çocukluk dönemindeki çocukların

FeTeMM öğrenmede başarıya ve problem çözmeye hazır olmayı desteklemektedir (Stohlmann vd., 2012). Mühendislik, problemleri çözmek için matematiği ve bilimi kullandığından, mühendislik içeriğine odaklanmak, küçük çocukların durumsal fen ve matematik anlayışını ortaya çıkarmaktadır (Pantoya vd., 2015).

Vurucu Sahin ve Sahin'e (2020) göre bilginin sorgulanarak kalıcı öğrenilmesi için erken çocuklukta bilim ve mühendislik uygulamalarına geniş ölçüde yer verilmesi gerekmektedir. Sneiderman'ın (2013) yaptığı araştırmada çocukların bir şeyleri toplarken, sayma alıştırmaları yaptığını, gördüğü şeyler hakkında hipotezler oluşturduğunu ve mühendislik tasarımına bir ilk araştırma olarak doğada bulduğu farklı tasarımlara ve şekillere baktığını gözlemlemiştir ve çocukların araştırmalarını derinleştirmek için dürbün, büyüteç ve mikroskobu kullanmalarını desteklemiştir. Erken çocukluk döneminde mühendislik etkinlikleri için kullanılan malzemeler: bloklar, rampalar, yapı-inşa oyuncakları, pet bardaklar (Günşen vd., 2019).

Erken çocukluk döneminde çocukların mühendislik eğitimine başlangıç için mühendislik tasarım becerileri yol gösterici olarak kabul edilmektedir ve bu tasarım süreci bireyin bir problem ve güçlükle karşılaştığı süreçtir (Patty, 2021). Teknoloji ve mühendislik disiplinleri arasında güçlü felsefi bağlantılar vardır (Dugger & Tech, 2010). Aynı zamanda mühendisliğin diğer birçok disiplinle özellikle matematik, bilim ile güçlü bağlantıları vardır (Sarama vd., 2018). Mühendislik tasarım sürecinde bulunan adımlar bilim, matematik ve teknoloji ile ilişkilidir.

Mühendislik tasarım süreci bir döngü olarak ifade edilmektedir. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için mühendislik tasarım süreci benzer şekilde ilerlememektedir; süreç doğrusal ve ya kesikli gerçekleşebilir, bunu sebebi çocukların oyunları esnasında bu süreçten geçerler ve bir basamakta daha uzun veya kısa zaman harcayabilmektedirler (Patty, 2021). Erken çocukluk döneminde beklenen süreçler beklendiği gibi gerçekleşmeyebilmektedir. Aynı zamanda alan yazın incelendiğinde mühendislik tasarım sürecinin basamakları her kaynakta benzer şekilde alınmamıştır. Bu farklılıkları göz önünde bulundurup iki farklı mühendislik tasarım sürecinden bahsedeceğiz. Bunula birlikte mühendislik tasarım sürecinin ortak noktaları aşağıda yer alan Şekil 2.1 de yer verilmiştir.



Şekil 2.1. Mühendislik Tasarım Süreci.

*Mcclure ve arkadaşlarının (2017) çalışmasından uyarlanmıştır.

1-Sor 2-Hayal Et 3-Planla 4-Yarat 5-Geliştir

Şekil 2.1’de yer alan mühendislik tasarım süreci sor, hayal et, planla, yarat, geliştir ile tamamlanmaktadır. Beş aşamalı mühendislik tasarım süreci, sorgulama döngüsüne ve yinelemeli uygulamalı bilim öğrenimine özellikle elverişlidir (Mcclure vd., 2017). Aşamaların açıklamalarına Tablo 2.2’te yer verilmiştir.

Tablo 2.2. Mühendislik Tasarım Süreci Aşamaları.

Mühendislik Tasarım Süreci Aşamaları	Açıklama
Sor	“Sor” süreci ilk adımdır. Çocukların sorunu tanımladığı kısımdır. Sorun veya problem durumu belirlendikten sonra başkalarının soruna nasıl yaklaştığını keşfetmesini gerektirmektedir.
Hayal et	Çocuklar “sor” kısmında problem durumunu tanımladıktan sonra bu basamakta soru sormaya başlarlar. Çocuklar beyin fırtınası yapar ve beyin fırtınası sonucunda en iyi fikri seçerler.
Planla	Çocuklardan “hayal et” süreci sonrasında bir diyagram çizmeleri beklenmektedir. Diyagram çizerek plan oluştururlar ve çocuklar ihtiyacı olan malzemelerin listesini oluştururlar.
Yarat (Tasarla)	Çocuklar planlarını takip ederek gerekli olan malzemelerini kullanarak kendi tasarımlarını yaratırlar. Çocuklar daha sonra yarattıkları bu tasarımları test ederler.
Geliştir	Son olarak, çocuklar kendi tasarımlarına eleştirel bir gözle bakarlar. Tasarımlarının hangi yönlerinin işe yaradığını ve hangilerinin geliştirilebileceğini analiz ederler. Analiz sonuçlarına göre tasarımlarını güncelleyip, değiştirerek yeniden test ederler.

*Mcclure ve arkadaşlarının (2017) çalışmasından uyarlanmıştır.

Patty (2021) ise Mcclure ve arkadaşlarının oluşturduğu mühendislik tasarım sürecini farklı bir şekilde yorumlamış ve aşağıdaki Şekil 2.2’de görüldüğü gibi yorumlamıştır.



Şekil 2.2. Mühendislik Tasarım Süreci

* Patty (2021) 'dan uyarlanmıştır.

Şekil 2.2'e göre Patty'nin (2021) çalışmasında mühendislik tasarım süreci altı basamaktan meydana gelmektedir. Mühendislik tasarım süreci; problemi tanımlama, keşfet, tasarım, oluştur, dene ve daha iyisini yap şeklindedir. Mühendislik tasarım sürecini oluşturan aşamaların açıklamalarına Tablo 2.3'te yer verilmiştir.

Tablo 2.3. Mühendislik Tasarım Süreci Aşamaları.

Mühendislik Tasarım Süreci Aşamaları	Açıklama
Problemi tanımlama	Çocukların problem durumunu tanımladığı aşamadır. Çocuklar için bazen bir fikir geliştirmek veya bir soru sormak olarak tanımlanabilir.
Keşfet	Çocukların malzemeleri toplayıp onlarla oynadığı aşamadır. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar problemi tanımlama ve keşfetme basamağında aynı zamanda düşünme, hayal etme ve çözüm üretme sürecini de aynı anda yaşarlar.
Tasarım	Çocuklar bu aşamada birden fazla fikir düşünür ve birini seçer. Daha sonra bu fikre uygun bir plan oluşturur ve seçtiği fikirle alakalı bir model oluşturur. Erken çocukluk döneminde çocuklar mühendislik tasarım sürecinde aşama aşama ilerlemeyebilirler. Çocuklar tasarım yaparken planlama da yapabilirler ve hatta inşa sürecine bile geçebilirler.
Oluştur	Çocuklar fikirlerini oluşturup bu aşamada planlarını kullanırlar.
Dene	Çocukların fikirlerini test ettiği aşamadır.
Daha iyisini yap	Çocuklar fikirlerini test ettikten sonra tasarımlarını nasıl geliştireceğini veya değiştireceğini düşünür ve yeni fikirlerini yeniden test eder.

* Patty (2021) 'dan uyarlanmıştır.

Erken çocukluk döneminde çocukların mühendislik uygulamalarında yer almalarının birden fazla yararı bulunmaktadır ve bunlardan en önemlileri sosyal-duygusal ve bilişsel gelişime olan katkılarıdır (Patty, 2021). Mühendislik tasarımı süreci içerisindeki erken çocukluk dönemindeki çocukların mühendislik zihin alışkanlıkları da olumlu anlamda geliştirilmiş olmaktadır (Erol, 2021). Patty (2021)'ye göre mühendislik tasarım sürecinde desteklenen zihin alışkanlıkları Tablo 2.4'de açıklanmıştır.

Tablo 2.4. Mühendislik Zihin Alışkanlıkları.

Mühendislik Zihin Alışkanlıkları Aşamaları	Açıklama
Sistem düşüncesi	Sistem düşüncesi, ayrı parçaların nasıl çalıştığı ve bu parçaların birbiriyle ilişkini tanıma yeteneği olarak ifade edilmektedir.
Yaratıcılık	Yaratıcılık, hayal etmek olarak ifade edilebilir. Çocuklar tasarladıkları ürünlerde, problem durumları için ürettikleri çözümlerde sonsuz hayal güçleri sayesinde oldukça yaratıcıdır.
İyimserlik	İyimserlik, mühendislik tasarım sürecinde pozitif bakmayı sağlayan bir zihin alışkanlığıdır.
İş birliği İletişim	İş birliği, grup halinde ekipteki tüm üyelerin bilgilerini ve yeteneklerini kullanmaktır. İletişim, etkili bir iş birliği için gerekli zihin alışkanlığıdır. Başkalarının istek ve ihtiyaçlarını anlamak ve sorunlara çözüm getirmek için önemlidir.
Etik kaygılar	Etik kaygılar, insan ve diğer canlılar üzerinde mühendisliğin ne gibi etkileri olduğunu ve istenmeyen sonuçlarına dikkat çekmeyi içerir.

* Patty (2021)'den uyarlanmıştır.

2.1.4.4. Erken Çocuklukta FeTeMM Disiplini: Matematik

Matematik nicelik, yapı, şekil ve değişimin incelenmesi olarak tanımlanabilir (Sarama vd., 2018). Matematik; teknoloji, bilim ve mühendislik için kesin bir dil sağlar (Dugger & Tech, 2010; Sarama vd., 2018).

Yaşamlarının ilk yıllarından itibaren çocuklar matematik öğrenme ve matematiğe olan ilgilerini geliştirme becerisine sahiptir (Clements & Sarama, 2009). Matematik becerilerine çocuklar hayatları boyunca ihtiyacı bulunmaktadır. Hayatın her alanında matematiksel beceriler kullanılmaktadır. Patty (2021) yaptığı çalışmalarda erken çocukluk döneminde çocukların yaşamlarının ilk yıllarında matematiğe ve matematiksel düşünmeye karşı pozitif eğilimlerinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun temel sebebi küçük çocuklar matematiksel düşünmeyi sevmesi olarak ifade edilmektedir (Clements & Sarama, 2009). Ayrıca yapılan bazı araştırmalarda erken çocukluk döneminde bulunan, 1 ila 4 yaşları arasında çocukların matematik ve mantık öğrenmeye özellikle açık olduğunu ve erken matematik becerilerinin sonraki öğrenmenin en güçlü belirleyicileri olduğunu doğrulamaktadır (Chesloff, 2013). Özellikle erken çocukluk dönemindeki çocuklar matematiksel düşünme becerileri olan problem

çözmeyi ve akıl yürütmeyi kendileri için doğal ve motive edici şekillerde öğrenebilirler (Clements & Sarama, 2009).

Erken çocukluk döneminde çocukları matematikle meşgul etmemizin temel; çocukları kendi fikirlerinden ve başkalarının fikirlerinden heyecan duymaları böylelikle bütün çocuğu geliştirmek için matematiksel çocuğu geliştirmemiz gerekmektedir (Clements & Sarama, 2009). Chesloff'un (2013) yaptığı çalışmada benzer şekilde erken çocukluk dönemindeki çocukların sayılar ve örüntü bilgisi gibi erken matematik kavramlarının daha sonraki öğrenmenin en güçlü yordayıcı olduğu sonucunu desteklemektedir. Erken çocukluk döneminde kaliteli bir matematik eğitimi çocukların oyun oynarken matematiği deneyimlemelerini ve dünyalarını keşfetmelerini ile sağlamaktadır (Clements & Sarama, 2009).

Patty'e (2021) göre matematik yeterliliği için erken çocukluk döneminde başlayan süreç becerileri beş başlık altında toplanmıştır. Bunlar:

- Temsil etme: Erken çocukluk dönemindeki çocuğun sayısal verileri ifade etmek için kullandığı rakam veya nesne grubu (kelimeler, resimler, sembollerle) olarak tanımlanmaktadır.
- Problem çözme: Erken çocukluk dönemindeki çocuğun çözüme ulaşmak için karşılaşılan duruma uygun şekilde seçenekleri uygulamasıdır.
- Akıl yürütme: Erken çocukluk dönemindeki çocukların bir kavramı anlamlandırmak, anlamak, ilişkilendirmek ve bilgilerini düzenlemeyi içermektedir.
- Bağlantı kurma: Erken çocukluk dönemindeki çocuklar, bir durumdaki olayın sahip olduğu ilişkiyi açıklayabildiklerinde veya tekrar eden kalıplar oluşturabildiklerinde bağlantı kurmaya başlarlar.
- İletişim kurma: Erken çocukluk dönemindeki çocukları iletişim kurmaları konusunda desteklemek önemlidir bunun sebebi matematiksel dilin matematiksel düşünme becerisini desteklemesidir.

Çocukların öğrenme yörüngelerinin üç bölümü vardır: matematiksel bir hedef, çocukların bu amaca ulaşmak için geliştirdikleri gelişimsel bir yol ve bu yolda çocukların her zamankinden daha yüksek seviyelerde geliştirmelerine yardımcı olan her bir düşünme düzeyiyle eşleşen bir dizi öğretim etkinliği veya görev (Clements & Sarama, 2009). Küçük çocuklar doğaları gereği akıl yürütme becerisini kullanarak bir problem durumunu çözmeye

çalışır ve bu problem durumunu gerekçelendirebilir ve bilgilendirebilir (Patty, 2021). Bu durumda çocuklar matematiksel oyundan yararlanırlar. Erken çocukluk döneminde uygulanan birçok etkinlik matematiksel oyun olabilmektedir.

Matematiksel oyun,

- Patty'e (2021) göre çocukların konum, yer-yön, hareket ve ritim becerilerini desteklemek için yararlanılacak oyunlar: müzikler, şarkılar, dans
- Günşen ve arkadaşlarına (2019) göre, matematiksel oyun; sayı sayma, malzemeleri sıralama, sınıflama, karşılaştırma; eşleştirme ve ölçme içeren oyunlar olarak belirtilmiştir.
- Patty'e (2021) göre çocukların simetri, denge ve ilişki kurma becerilerini desteklemek için: çam kozalakları, küçük taşlar, dal parçaları, çubuklar.
- Patty'e (2021) göre çocukların uzamsal yönelim becerilerini desteklemek için yararlanılacak oyunlar: tırmanma, koşma, atlama.

FeTeMM disiplinleri birbirinden etkilenmektedir. Birinde meydana gelen ilerleme başka bir disiplinin olumlu yönde gelişmesini desteklemektedir. Tıpkı matematikteki gelişmelerin teknolojiye yeni teknolojiler geliştirmesi gibi, bilgisayar gibi teknolojiye gelişmeler de matematiği etkilemektedir (Dugger & Tech, 2010). Aynı zamanda mühendisliğin diğer birçok disiplinle özellikle matematik, bilim ile güçlü bağlantıları vardır (Sarama vd., 2018) Erken çocukluk sınıflarında blok alanında çocuklar bilim, mühendislik ve matematikle ilgili temel kavramları üç disiplin alanında birlikte yapılandırır (Moomaw, 2012).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yurtiçi ve yurtdışı alan yazında erken çocukluk döneminde çocuklar ile yapılan FeTeMM çalışmalarının özetleri bulunmaktadır. Bu çalışmanın odak noktası erken çocukluk dönemindeki çocukların FeTeMM ile yaşantıları olduğu için bu kısımda sadece erken çocuklukta yapılan FeTeMM etkinliklerinin olduğu çalışmalar dikkate alınmıştır. Bundan dolayı öğretmenler, öğretmen adayları ile ilgili yapılan çalışmalar konu dışına alınmıştır. Yurtdışı ve yurtiçi alan yazın incelendiğinde erken çocukluk döneminde FeTeMM eğitimi hakkında yeterince çalışma yapılmadığı fark edilmiştir. FeTeMM eğitiminin önemi her geçen gün artmaktadır bu göz önünde bulundurulduğunda çocukların FeTeMM ile tanışması erken

dönemde çok önemli olmasına rağmen alan yazında bu konuda yeterli düzeyde çalışma yapılmadığı görülmektedir.

2.2.1. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Yıldırım ve Selvi'nin (2017) çalışmasındaki amacı, yedinci sınıfa devam eden çocukların akademik başarıları, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları, fene yönelik motivasyonları, FeTeMM'e karşı tutumları ve bilginin kalıcılığı üzerinde FeTeMM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmalarını yarı-deneysel olarak yürütmüşlerdir. Araştırmanın katılımcılarını hâlihazırda bir ortaokulda devam eden yedinci sınıf öğrencilerden oluşmaktadır. Verileri Akademik Başarı Testleri I ve II, Fene Yönelik Motivasyon, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği ile toplamış ve SPSS paket programı ile çözümlenmiştir. Bulgular, STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve fene yönelik motivasyonları üzerine pozitif yönde bir etki yaptığı bulunmuştur ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde de aynı şekilde pozitif bir etki yaptığı çalışma sonucunda gözlemlenmiştir. Ancak sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde pozitif yönde bir etki yapmadığı da tespit edilmiştir.

Toran ve arkadaşları (2019) çalışmasında, STEM ile erken çocukluk eğitim uygulamalarının çocukların okula hazır bulunuşluklarına ve kavram kazanımlarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda çalışmalarını yarı-deneysel bir araştırma olarak yürütmüşlerdir. Araştırmanın katılımcıları 60-68 ay arasında erken çocukluk döneminde 33 çocuktan oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak çocukların kavram kazanımlarını belirlemek için Bracken Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formu ile toplamış ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile çözümlenmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde, erken çocuklukta STEM uygulamalarının çocuklar için pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir bu noktadan hareketle erken çocukluk döneminde STEM etkinlikleriyle zenginleştirilmiş uygulamaların okul kavramı öğrenimine pozitif yönde etkisi olduğunu gözlemlenmişlerdir.

Şanlı (2019) yüksek lisans tez çalışmasındaki amaç, erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda deneysel yöntem ile çalışmasını yapmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 5 yaşında erken çocukluk dönemindeki 38 çocuk ve çocukların öğretmenleri ayrıca deney grubunda bulunan 24 çocuğun aileleri oluşmaktadır. Veriler Yaratıcı Davranış Gözlem Formu, Problem Çözme Becerileri Ölçeği, Öğretmen-Çocuk Bilgi Formları ve

Öğretmen-Aile Görüşme Formları ile toplanmıştır, verilerin analizi SPSS analiz programıyla yapılmıştır. Bulguların sonucu incelendiğinde STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemindeki çocukların problem çözme ve yaratıcılık becerileri gelişimini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bu etkinin erken çocukluk dönemindeki çocuklarda kalıcı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Günşen ve arkadaşlarının (2019) çalışmasındaki amacı, erken çocukluk dönemindeki çocuklarının zihinlerindeki bilim insanı imajlarında FeTeMM alanlarına karşı düşüncelerinin ve FeTeMM alanlarının belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmalarını karma araştırma olarak yürütmüşlerdir. Araştırma deseni olarak yakınsayan paralel desen kullanmışlardır. Araştırmanın katılımcıları erken çocuklukta 5 yaşındaki 20 çocuktan oluşmaktadır. Verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu, DAST (Drive a Scientist Test) ile toplamışlar ve veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda 5 yaşındaki erken çocukluk dönemindeki çocukların bilim insanlarını günlük giysiler içerisinde ve mutlu resmetmişlerdir. Ayrıca bilim insanlarının ellerinde deney malzemeli bulunarak, onları uzayda çizdikleri fark edilmiştir.

Akçay (2019), yüksek lisans tez çalışmasında, anaokuluna devam eden çocukların problem çözme becerilerine STEM etkinliklerinin nasıl bir etkisi olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmasını üç farklı okuldan 36 çocukla yapmıştır ve çocukları 6 yaş grubundan seçmiştir. Araştırmada deneysel desen kullanılmış ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Veriler “Genel Bilgi Formu” ve “Problem Çözme Becerileri Ölçeği (4-7 yaş)” testi ile toplanmış ve SPSS kullanılarak analizi ile çözümlenmiştir. Bulgular, anaokuluna devam eden çocukların problem becerilerine STEM etkinliklerinin anlamlı bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir ve bu problem çözme beceri puanındaki artışın kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Vurucu Şahin ve Şahin’in (2020), çalışmalarındaki amaç, erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının çocukların karar verme ve problem çözme durumları üzerindeki etkisini gözlemlemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 5 yaş grubu 14 öğrenci okul öncesi çocuğu oluşturmaktadır. Verileri toplamak için karar verme beceri testi ile açık uçlu problem çözme soruları kullanılmış ayrıca verilerin analizi karar verme becerileri testi SPSS analiz programı ile problem çözme soruları ise rubrik ile çözümlenmiştir. Elde edilen bulgular çerçevesinde çocukların karar verme becerilerinin gelişmesinin beklenen şekilde gelişmediği, sınırlı kaldığı

ancak açık uçlu problemlere çözüm önerileri getirmede çocukların olumlu yönde gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kavak (2020) çalışmasında, STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemindeki çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisini göstermeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda yarı deneysel araştırma yöntemi ile çalışmasını yapmıştır. Araştırmanın katılımcıları 60-72 aylık erken çocukluk dönemindeki 57 çocuktan oluşmaktadır. Verileri Demografik Bilgi Formu, Temel Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Good Enough Harris Testi ile toplamış ve ANOVA yöntemi ile analizin çözümlemiştir. Bulgular, STEM etkinliklerinin 60-72 aylık deney grubun katılan çocukların temel bilimsel süreç becerilerinin, kontrol gruplarındaki çocuklara göre olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ahmetoğlu ve arkadaşlarının (2021) araştırmasının amacı erken çocukluk dönemindeki çocukların STEM becerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda kesitsel nicel araştırma yöntemi kullanılmışlardır. Araştırmanın katılımcılarını 48-74 aylık okul öncesi eğitime devam eden 279 çocuk oluşmaktadır. Verileri genel bilgi formu ve Bilim, Teknoloji ve Mühendislik (BTM) ile Matematik Becerilerinin (MB) ölçülmesi için uyarlaması yapılan iki ölçek ile toplamış ve Doğrulayıcı Faktör Analizi ile çözümlemiştir. Bulgular sonucunda erken çocukluk dönemindeki çocukların yaşları arttıkça bilim, teknoloji ve mühendislik becerilerinin olumlu yönde etkilediği ancak yaşları ile matematik becerileri arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Erden ve Yalçın (2021) çalışmasında, erken çocuklukta öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun oluşturulan STEM etkinliklerinin problem çözme becerisine ne gibi etkisi olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tek grulu öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 3öğretmen ve 51 okul öncesi çocuğu oluşturmaktadır. Verileri toplamak için “Wally Sosyal Problem Çözme Testi (Wally Social Problem Solving Test)” ve “Demografik Bilgi Formu” kullanılmış ve analizinde SPSS analiz programından yararlanılmıştır. Bulgular, STEM’e uygun probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerin erken çocuklukta, çocukların problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Ünal ve Aksüt (2021) çalışmasında, 4-6 yaş grubu çocuklarda etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmasını vaka çalışması olarak yürütmüştür. Araştırmanın katılımcılarını

benzeşik örnekleme yoluyla belirlediği 48 çocuktan oluşmaktadır. Verileri Kişisel Bilgi Formu, Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile toplamış ve verilerin analizi Mann Whitney U testi, Wilcoxon İşaret Sıraları testi ile çözümlenmiştir. Bulguların sonucuna göre Etkinlik Temelli STEM Eğitimi Uygulamalarının 4-6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Güldemir ve Çınar (2021), çalışmalarında erken çocukluk dönemindeki 5-6 yaş grubu çocuklara yönelik mühendislik tasarıma dayalı STEM etkinlikleri geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri bu etkinliklerin çocukların yaratıcı düşünmesine etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın çalışma grubu, 5-6 yaş grubundan 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, yarı deneysel desen kullanılmış, veriler ise Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form A ve B ve saha notları ile toplanmıştır. Verilerin analizi t-testi ile yapılmıştır. Bulgulara değerlendirildiğinde, STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemindeki 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılık düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Üret ve Ceylan (2021) çalışmalarında STEM eğitiminin 5 yaşındaki çocukların yaratıcılığına etkisi incelemiştir ve bu amaç doğrultusunda çalışmalarında erken çocukluk yıllarında STEM eğitimi ile yaratıcılık arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın katılımcıları erken çocukluk döneminde 5 yaş 30 çocuktan oluşmaktadır. Aynı okula devam eden 5 yaş grubundan, rastgele olacak şekilde deney ve kontrol grupları olarak atanmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Torrance Testleri Yaratıcı Düşünme Şekil A Formu ve Şekil B Formu kullanılmıştır bununla beraber bulgular değerlendirildiğinde deney grubundaki çocukların üzerinde anlamlı bir fark elde edilmiştir. Araştırmadan yola çıkarak STEM eğitiminin erken çocukluk eğitimine devam eden 5 yaşındaki çocukların yaratıcılıklarına pozitif yönde bir etkisi olduğu gözlemlenmiş ve bu etkinin kalıcı olduğunu ortaya koymuştur.

2.2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Kermani ve Aldemir (2015) çalışmalarında, amaçlı matematik, fen ve teknoloji müfredat projelerinin ve etkinliklerinin erken çocukluk dönemindeki çocukların bu konu alanlarındaki performansını destekleyip desteklemediğini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Ayrıca, destekleyici materyallerin ve kaynakların kendilerine sunulmasının bir sonucu olarak öğretmenlerin öğretiminin farklılaşp farklılaşmayacağı sorusuna da değinilmiştir. Buna göre

araştırmaya katılmaya gönüllü olan dört sınıf öğretmeninden ikisi matematik, fen ve teknoloji müdahalesini alan deney grubuna, diğer ikisi kontrol grubuna rastgele atanmıştır. Çalışmanın katılımcılarını erken çocukluk döneminde 3-6 yaş toplam 58 çocuktan (24 kız ve 34 erkek) oluşturmaktadır. Çalışmada hem nicel hem de nitel veri toplama ve analiz araçlarından yararlanılmıştır. Nicel olarak, müdahaledeki matematik etkinliklerinin türlerinin ve kalitesinin, çocukların okul öncesi matematik kavramlarını ve TEMA-3 aracılığıyla ölçülen becerileri öğrenmeleri üzerinde bir etkisi olup olmadığını değerlendirmek için tek yönlü bir gruplar arası varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde, matematik, fen ve teknolojiye odaklanan sağlam bir erken çocukluk eğitimi müfredatının uygulanmasının, çocukların genel matematik, fen ve teknoloji öğreniminde ve ayrıca öğretmenlerin tutumlarında ve entegre bir müfredat planlama becerilerinde olumlu bir değişiklik getirebileceğini göstermektedir.

Pantoya ve arkadaşları (2015) çalışmalarında, küçük çocukları mühendislikle, mühendislik kimliklerini geliştirecek şekilde tanıştırmak için bir strateji tanımlamayı amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcıları yaş grubu 3-7 yaşındaki 300'den fazla öğrencilerden oluşmaktadır. Bulgular incelendiğinde öğrencilerin mühendis olarak çalıştıklarını gösteren çizimlere dayalı olarak bir mühendislik kimliği geliştirdiğine dair kanıt sağlamaktadır. Bu bulgular, mühendislik tasarım döngüsünü vurgulayan öğretim stratejilerinin etkisini geliştirmek için mühendislik merkezli kitapların kullanımını desteklemektedir.

Clements ve Sarama (2016) çalışmalarında, Küçük çocuklar doğal olarak bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin (STEM) temellerini geliştiriyor mu sorusunun cevabını aramışlardır. Bulgular incelendiğinde matematiksel düşünmenin bilişsel olarak temel olabileceğini göstermektedir yani, matematiğin doğasında bulunan düşünme ve akıl yürütme, bilişsel gelişime geniş ölçüde katkıda bulunabilmektedir.

Bustamante ve arkadaşları (2018) yaptıkları çalışmada, çocukların okul ve yaşam başarısı elde etmelerine yardımcı olabilecek alan genel öğrenme becerilerini geliştirmek için erken çocukluk bilimi ve mühendislik yan bağlamları için teorik bir argüman sunmuşlardır. Erken dönem bilim ve genel alan becerileri arasında benzersiz bir ilişki olduğunu öne süren son araştırmaları gözden geçirip ve öğretmenlerin bilim ve mühendislik öğrenimini ortaya çıkarmak için çocukların hedefe yönelik ilgilerinden nasıl yararlanabileceklerini ve çocuklara egzersiz yapma fırsatları sağlayabileceğini gösteren bir dizi örnek sağlamışlardır.

Fleer ve arkadaşları (2020) çalışmalarının amacı, Avustralya'daki Conceptual PlayLab'ın programatik araştırmasına genel bir bakış sunmaktır ve STEM kavramlarının görselleştirilmesini ve hayal gücünü desteklemektedir. Araştırmanın katılımcıları 3000 nitelikli erken çocukluk öğretmeni, oyun temelli ortamlarda 150 çocuktan oluşmaktadır. Veriler bebeklerin, küçük çocukların ve okul öncesi çocukların dijital video gözlemleriyle toplanmıştır. Bulgular analiz edildiğinde STEM'deki kavramsal gelişimin bebeklik döneminde nasıl başladığı ve dört yıl boyunca nasıl değiştiğine dair bilgilere ulaşılmıştır.

Fridberg ve Redfors (2021) çalışmasının amacı, yeni İsveç okul öncesi müfredatında bilim ve dijitalleşmenin daha fazla vurgulanmasıyla, çocukların bu alanlarda ve bu alanlarda eğitiminde öğretmenlerin rolünü netleştirmek için STEM öğretiminde bilinçli bir dil kullanımının önemine işaret eden araştırmalarla, beş farklı anaokulunda sorgulamaya dayalı STEM etkinlikleri sırasında öğretmenler ve çocuklar tarafından kullanılan kelimelere odaklanılmışlardır. Bu amaçla vaka çalışmasından yararlanılmıştır ve veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bulgular incelendiğinde ise öğretmenlerin robotik destekli STEM'in sorgulayıcı öğretimi yoluyla çocukların öğrenmesini nasıl destekleyebileceğine dair tartışmaya katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Magnusson ve Bäckman (2021), erken çocukluk eğitiminde STEM ve STEAM alanlarıyla ilgili iki ayrı çalışmanın sonucunda bir meta-yaklaşımaya dayanmaktadır. Çalışmalardan biri, okul öncesi öğretmenlerinin STEM'i nasıl anladıklarına ve okul öncesi eğitimde nasıl öğretildiğine odaklanmaktadır. Çalışmalarının katılımcılarını 310 erken çocukluk öğretmeni ve beş okul öncesi atölyesindeki çocuklar oluşturmaktadır. Çalışmasında, veriler öğretmenler için anket ve görüşme sorularıyla ve çocuklar için de gözlem tekniğiyle toplanmıştır, toplanan verilerin analizinde ise içerik analizi çözümlenmiştir. Bulgulara göre, bu analitik yaklaşımın sonuçları, sanat odasındaki oyun ve estetik aktivitede çocukların etkin katılımının farklı yönlerinin öğretmenlerin matematik ve fen konularındaki pedagojik alan bilgilerini nasıl geliştirebileceğini ve ilham verebileceğini göstermektedir. Bulguların sonucunda erken çocukluk eğitimi alanındaki eğitimciler ve araştırmacılar için faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.2.3. İlgili Araştırmalar Özet

Yurtiçi ve yurtdışı literatür incelendiğinde FeTeMM ile ilgili yapılan çalışmalarda çocukların seviyesinin en düşük 48 aydan başladığı görülmektedir. En çok çalışılan yaş grubu

60 aylık bireyler olduğu gör÷lmektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde erken çocuklukta 48 aydan düşük bireylerde eğitimi uygulamalarına rastlanmamıştır.

Erken çocukluk döneminde FeTeMM etkinliklerinin okul içinde ve mekan dışında olacak şekilde gerçekleştirildiği gör÷lmektedir. Yapılan araştırmalarda FeTeMM etkinlikleri sırasında çocuklarda problem çözme, yaratıcı düşünme ve karar verme becerilerinin gözlenme durumu araştırılmıştır.

Literatür taramasında inceleniler çalışmalarında FeTeMM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde bulunan bireyler üzerinde bilimsel süreç becerilerine ve mühendislik tasarım becerilerine etkisini gözlemlemeye yönelik çalışmaların yapıldığı gör÷lmüştür.



BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu kısım; araştırmanın deseni, katılımcı özellikleri, veri toplama yöntemleri, veri toplama süreci, analiz teknikleri başlıklarına değinilmektedir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseninde, nitel araştırma yöntemlerinden “Vaka Çalışması” kullanılmıştır. Vaka çalışması, bireyin mevcut ortamında spesifik bir durumun derinlemesine araştırılması olarak ifade edilmektedir (Patton, 2015). Gerring (2007) durumu belirli bir zamanda veya süreç içerisinde tek bir noktada incelenen olgu olarak belirtmiştir. Jaeger (1988) ise durumu belirli bir bireyin, sınıfın veya kurumun kendi ortamında mevcut durumu derinlemesine araştırılması söz konusu olarak tanımlamaktadır. Bu vaka çalışmasında “*durum*”, 36 aylık bir birey olan Ata’dır. Mevcut durum (ortam, bireyler, olaylar, süreçler vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu çalışmada, erken çocukluk döneminde FeTeMM etkinliklerinin 36 aylık bir çocuk üzerine etkilerini anlayabilmek ve açıklayabilmek amacıyla, gözlemlerden elde edilen veriler bütüncül bir anlayışla sunulmaya çalışılmıştır.

3.2. Katılımcı

Araştırmada gözlem yapılacak bireye “Ata” rumuzu verilmiştir. Araştırma süresince birey için bu rumuz kullanılacaktır. Ata 36 aylık bir erkek çocuğudur. Ata’nın kardeşi bulunmamaktadır. Ata’nın babası erken çocukluk eğitimcisidir. Ata’nın annesi fen bilimleri öğretmenidir. Ata 13 aylıkken tüm dünyayı etkisi altına alan korona virüs sebebiyle ebeveynleri tarafından evde eğitim görmeye başlamıştır. Bu tez kapsamında kullanılan etkinlikler, katılımcının bulunduğu gelişim ayının özelliklerine uygun olarak tasarlanmıştır. Ata, dil gelişimi sırasında ev içinde iki dile (Türkçe ve İngilizce) aynı anda maruz kalmıştır. Bu durum Ata’nın dil bariyeriyle karşılaşmasına sebep olmuştur.

2021’in Ekim ayından itibaren Ata, ailesi ile İngiltere’ye taşınmıştır. Ata, eğitimine İngiltere’de anaokulunda başlamıştır ve aynı zamanda evdeki eğitimi FeTeMM temelli etkinlikler üzerinden yapılmıştır. Ata haftanın üç günü normal bir anaokuluna haftanın bir günü ise orman okuluna gitmektedir.

Ata'nın FeTeMM temeli evde yaptığı etkinliklere dayanmaktadır. Anne ve babası erken çocukluk dönemini için etkinlikler tasarlayıp Ata'nın öğrenme ortamını çeşitlendirmişlerdir. Babanın uzmanlık alanının erken çocukluk eğitimi olması, annenin de uzmanlık alanının FeTeMM olması ilk aylarında maruz kaldığı etkinlikleri etkilemiştir. Bunlar Ata'nın doğaya, uzaya ilgisini arttırmış, problem durumları ile karşılaştığında çözüm üretme konusunda desteklemiş ve olaylara farklı bakabilmesini sağlamıştır.

3.3. Veri Toplama Teknikleri

Bu araştırmada nitel veri toplama tekniklerinden gözlem, görüşme ve doküman incelemesi yöntemi birlikte kullanılmıştır. Gözlem, görüşme ve doküman incelemesi yöntemlerinin bir arada kullanılması “veri çeşitlemesi (triangulation)” olarak adlandırılır (Patton, 2002). Veri çeşitlemesi, aynı duruma ait farklı şartlarda elde edilmiş verilerin karşılaştırılması olarak ifade edilebilir (Hammersley & Atkinson, 1995). Verilerin çeşitlemesi kişi, zaman ve mekândan bağımsız, farklı kaynaklardan veri toplama anlamına gelmektedir (Türnüklü, 2001). Farklı yöntemlerle toplanan verilerin karşılaştırılmasına, kontrol edilmesine ve doğrulanmasına da olanak sağlamaktadır (Patton, 2002). Aynı zamanda gözlem, görüşme ve doküman incelemesi ile elde edilen verileri karşılaştırarak, bilginin geçerliğinin test edilmeye çalışıldığında söylenilebilir (Patton, 2002).

3.3.1. Gözlem

Patton'a (2002) göre, mevcut meydana gelen duruma ilişkin davranışları detaylı olarak tanımlamak amacıyla yararlanılan bir veri toplama tekniği gözlemdir. Bu araştırmada gözlem yöntemi, FeTeMM temelli etkinliklerin uygulanma sürecinde, gözlemlenen birey Ata'nın davranışlarını detaylı olarak tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Gözlem çeşitleri katılımcı gözlem, gizil gözlem ve katılımcı olmayan gözlem olmak üzere üç çeşide ayrılır (Sönmez & Alacapınar, 2011). Bu çalışmada Ata'nın davranışlarını etkinlik esnasında katılımlı gözlem ile gözlemlenmiştir.

3.3.1.1. FeTeMM Kazanımları Kontrol Listesi (FKKL)

Kontrol listesi, hangi FeTeMM kazanımlarının etkinlik sonucunda ortaya çıktığını belirlemek için kullanılmıştır. Bu bağlamda FeTeMM'i meydana getiren alanlara ait kazanımları belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarında gözlemlenmek istenilen kazanımlar erken çocukluk kazanımları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. FeTeMM disiplin alanları bilim ve mühendislik uygulamalarına yönelik, teknoloji uygulamalarına yönelik ve matematik

uygulamalarına yönelik olacak şekilde üç gruba ayrılarak oluşturulmuştur. Bu alanlarda gözlemlenmesi beklenen davranışlar temel alınarak listelenmiştir. Bu beceriler alanında uzman 2 öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiştir. Kontrol listesi, Ek-1’te sunulmuştur.

3.3.2. Görüşme

Görüşme, veri toplama yöntemlerinden sözlü iletişim vasıtasıyla gerçekleştirilir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Odak grup görüşmesi, yapılandırılmamış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmış görüşme olmak üzere dört çeşit görüşme yöntemi bulunur (Sönmez & Alacapınar, 2011). Görüşme, gözlemlenen birey Ata ve Ata’nın babası ile yapılmıştır.

3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme (YYG)

Görüşme formu olarak araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Ata’nın babasına yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Ata’nın Babasına Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: Ata’nın babası erken çocukluk eğitmeni olduğu için yaşa uygun çocuklarda ortaya çıkması gereken davranışları neler olduğunu bilmektedir. Bundan yola çıkarak Ata’nın babasıyla yapılan görüşmede, etkinlikler sonucunda FeTeMM kazanımlarını Ata’nın davranışa dönüştürüp dönüştürmediğini gözlemlemek amaçlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken etkinliklerde gözlenmesi beklenen kazanımlardan yola çıkarak üç ana başlık altında sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların ana başlıkları bilim ve mühendislik uygulamalarına yönelik, teknoloji uygulamalarına yönelik ve matematik uygulamalarına yönelik olarak düzenlemiştir. Bu üç alan ile Ata’ya uygulanan FeTeMM kazanımları kontrol listesi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları gözlenmesi beklenen davranışların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Görüşme sorular alan uzmanları tarafından incelenmiştir. Ek-2’de sunulmuştur.

3.3.3. Doküman Analizi

Doküman analizi, yazılı belgelerin içeriğini titizlikle ve sistematik olarak analiz etmek için kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir (Wach & Ward, 2013).

Bu araştırmada analiz edilecek dokümanlar arasında;

- Veri toplama sürecinde çekilen fotoğraflar ve videolar,
- Araştırmacının veri toplama sürecinde tuttuğu notlar olarak belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Nitel verileri analiz ederken birkaç boyutta adım adım bir yol önerilmektedir (Karataş, 2015). Bu aşamalar (Yıldırım & Şimşek, 2006):

- İlk olarak gözlem, görüşmeler ve dokümanların elde edilen verilerinden hangi temaların organize edileceği belirlenir
- İkinci kısımda veriler betimsel bir yaklaşımla ortaya konulup buna göre temalar işlenir
- Üçüncü kısımda elde edilen temalar arasında anlamlı ilişki ortaya çıkarmaya çalışılır
- Son olarak araştırmacı betimleme ve tematik analizle birlikte kendi kişisel yorumlarını göz önünde bulundurarak verileri analiz eder.

Verilerin çözümlenmesi içerik analizi ile yukarıdaki aşamalar izlenerek yapılmıştır.

3.5. İnanırcılık ve Etik

Bilimsel araştırmalarda etik ilkeler doğrultusunda hareket etmek amacı ile öncelikle 11.03.2022 tarihli etik kurul başvurusu yapılarak araştırmanın etik açıdan gerçekleştirilmesinde bir engel olmadığına dair onay alınmıştır. Bununla birlikte araştırmanın yürütülmesi için uygulama yapılan bireyin velisinden Gönüllü Katılımcı Onay Formu ile izin alınmıştır.

Denzin ve Lincoln'a (1994) göre nitel araştırmada geçerlilik ve güvenilirliğin sağlanması amacı ile inanırcılık, tutarlılık, aktarılabirlik ve teyit edilebilirlik kavramlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Araştırmanın geçerliliği için iç ve dış geçerlilik önemlidir ve bunu sağlamak için araştırmada inanırcılık kapsamında bazı önlemler alınmıştır. Araştırmada alınan önlemler Merriam'in (1998) önerileri dikkate alınarak seçilmiştir.

Merriam (1998) vaka çalışmalarında iç geçerlilik için önerileri;

- Veri çeşitlendirilmesinin kullanılması
- Uzun süreli gözlem yapılması,
- Bulgular hakkında uzman görüş alınması,
- Veriyi veri kaynağına kontrol ettirilmesi,
- Araştırmacının kendi görüş ve düşüncelerini çalışmanın başında belirtmesi,
- Katılımcıların bütün sürece dâhil edilmesi şeklindedir.

Yapılan çalışmanın inandırıcılığı için birden fazla veri toplama aracından yararlanılarak veri çeşitlemesi kullanılmış, araştırmanın veri toplama ve analiz süreçlerinde alan uzmanlarından görüş alınarak araştırmaya katkıda bulunmaları sağlanmış, araştırmacı verileri derinlemesine inceleyerek verilerle uzun süre etkileşimde bulunmuş ve Ata'nın ebeveyninin ifadelerini doğrudan alıntılar ile aktarmıştır. Çalışmanın inandırıcılığını sağlamak amacıyla eğitim alanında iki uzman görüşüne başvurulmuştur.

Araştırma sürecinde etkinlikler sırasında araştırmacı tarafından gözlem ve görüşme sonucu elde edilen veriler analiz edilmiştir. Analiz sürecinde araştırmacının gözlem sırasında tuttuğu notlardan yararlanılmıştır. Elde edilen veriler kodlanarak temalar oluşturulmuştur. Elde edilen temaların araştırmaya katılan iki öğretim üyesi tarafından incelenmesi ve uzman incelemesi yoluyla verileri kodlamaları istenmiştir. Görüş ayrılığı olan veriler yeniden incelenerek tekrar kodlanmış ve görüş birliği sağlanmıştır. Buna ek olarak inandırıcılığı sağlamak adına araştırma sürecinin etkinlikleri uygulama sürecinde fotoğraflar çekilmiştir ve bu görsellere tezde uygun yerlerde kullanılmıştır. Tutarlılığı sağlamak için gerek FeTeMM kazanımları kontrol listesi hazırlama sürecinde gerekse verilerin kodlanmasında alan uzmanı öğretim üyelerinden görüş ve öneriler alınmıştır.

Araştırmada araştırmacı olarak rolüm oldukça önemlidir. Çalışmamın her noktasında aktif olarak araştırmada katkım olup aynı zamanda Ata ile aktif ilişki kurdum. Etkinlikler süresince Ata'yı etkinliklerde yönlendirip, soru sorarak ve gerekli noktalarda destekleyerek objektifliğimi kaybetmeden araştırmayı tamamladım.

3.6. Uygulama Süreci

Etkinliklerin hazırlık sürecinde öncelikle ne gibi etkinlikler yapılmak istenildiğine karar verilip genel çerçevede 10 etkinlik fikri oluşturulmuştur. Etkinliklerin daha çok FeTeMM disiplinlerine uygun olması göz önünde bulundurularak 10 etkinlik listelenmiştir.

Tablo 2.5. FeTeMM Etkinlikleri.

Etkinlik No	Etkinlik Adı
1	Afacan Kedi Pıtırtı Kurtarma
2	Kaybolan Eşya Bulucu- Magneto
3	Kodlamaya Giriş:101
4	Suyu Taşıyalım
5	Kodlamaya Giriş:102
6	Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı
7	Okyanusları Temizleyelim
8	Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama
9	Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma
10	Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturalım

Etkinlikler listelendikten sonra her etkinlik için FeTeMM alanları belirlenmiştir. Bu kısımda erken çocukluk alanında uzman kişilerden yardım alınıp FeTeMM etkinliklerinin 30-60 aylık bir birey için uygun olacak şekilde tasarlanması sağlanmıştır. Etkinliklerde özellikle bütün FeTeMM disiplinlerini kapsayacak şekilde etkinlikler düzenlenmiştir. Etkinliklerin amacı tek tek belirlenmiş ve her etkinliğin uygulama süreci planlanmıştır. Daha sonra planlanan etkinliklerin uygulamalarının nasıl olacağına karar verilmiş ve uygulama süreleri belirlenmiştir.

Şekil 2.3'te görüldüğü gibi Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı sıvının içerisindeki cisimlerin yüzmeye ve batma durumuna göre maddeleri sınıflandırabilme, uygun malzemeyi kullanarak sıvının içerisinde yüzen bir materyal tasarlamadır. Etkinlik üç ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 90 dakika olarak planlanmıştır.



Şekil 2.3. Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma Etkinliği.

Kaybolan Eşya Bulucu-Magneto etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı çevremizde bulunan malzemelerden manyetik olan ve manyetik olmayan maddeleri sınıflandırarak, kaybolan eşyaları bulmak için manyetik bir düzenek tasarlamadır. Etkinlik üç ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 90 dakika olarak planlanmıştır.

Kodlamaya Giriş:101 etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı kodlamanın temeli olan eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma,

sıralama ve örüntü oluşturma becerilerini desteklemektir. Etkinlik iki ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 60 dakika olarak planlanmıştır.

Suyu Taşıyalım etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı suyun bir noktadan başka bir noktaya aktarımını uygun malzemeler kullanarak sağlama ve bir köyü susuzluktan kurtarmak için düzenek oluşturmaktır. Etkinlik üç ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 90 dakika olarak planlanmıştır.

Kodlamaya Giriş:102 etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı kodlamanın temeli olan eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma, sıralama ve örüntü oluşturma becerilerini desteklemektir. Etkinlik iki ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 60 dakika olarak planlanmıştır.

Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı Doğayı keşfetme, yakından tanıma ve çevreyi anlamlandırma. Etkinlikte toplanan malzemelerden kendi ağacımızı tasarlamadır. Etkinlik iki gün olarak tasarlanmıştır. Yaprak Avı toplama sürecinde Şekil 2.4'teki görsellerde görüldüğü gibi ormana gidilerek etkinlik için ormandan gerekli malzemeler toplanmış ve kendi ağacını tasarlama süreci ile devam etmiştir.



Şekil 2.4. Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı Etkinliği.

Okyanusları Temizleyelim etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı kirlenen okyanuslarda yaşayan canlıları kirlilikten kurtarmak ve elimizdeki malzemeleri kullanarak bunu yapabilecek bir materyal tasarlamadır. Etkinlik üç ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 90 dakika olarak planlanmıştır.



şekil 2.5. Okyanusları Temizleyelim Etkinliği.

Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı Doğada yasayan canlıları doğal yaşam alanında incelemek, canlıların yaşam alanlarına karşı duyarlılık kazanmak ve doğada karşılaştığımız böceklere geri dönüştürülebilir malzemelerden yuva tasarlamadır. Etkinlik iki gün olarak tasarlanmıştır. İlk gün böcek evi tasarlama sürecinde etkinlik için gerekli araştırma yapılıp kullanılacak malzemeler ormana gidilerek doğadan toplanmıştır. İkinci gün toparlanan malzemeler ile böcekler için bir yuva tasarlanmıştır.

Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı canlıların doğal yaşam alanlarını tanıma ve bu alanda canlıları kurtarmak için çözüm yolu üretmesini sağlamaktır. Etkinlik şekil 2.5'teki gibi tasarlanmıştır. Etkinlik üç ayrı bölümden oluşup 30 dakikan toplam 90 dakika olarak planlanmıştır.

Doğa Dedektifleri: Göl Habitatu Oluşturalım etkinliği FeTeMM'in dört disiplin alanını karşılamaktadır. Etkinliğin amacı doğada yasayan canlıları doğal yaşam alanında incelemek, canlıların yaşam alanlarına karşı duyarlılık kazanmak ve doğada karşılaştığımız böceklere geri dönüştürülebilir malzemelerden yuva tasarlamaktır. Etkinlik iki gün olarak tasarlanmıştır. İlk gün doğal bir göle gidilip göldeki yaşam hakkında detaylı konuşulmuş, canlılardan bahsedilmiş ve incelemeler yapılmıştır. İkinci gün ise Ata kendi gölünü oluşturmak için doğadaki malzemelerden yararlanıp gölün habitatu tasarlamıştır.

Etkinliklerin uygulama sürecinde her hafta iki etkinlik uygulanacak şekilde toplamda 5 hafta boyunca etkinlikler yapılmıştır. Etkinliklerin uygulama sürecinde etkinlikleri bölümlere ayırmadaki temel sebep Ata'nın dikkatinin dağılmasına engel olunup sıkılmasını engellemektir. Tablo 2.6' da FeTeMM etkinlikleri sürecine detaylı olarak yer verilmiştir.

Etkinlikler uygulanırken Ata'nın gözlenmek istenilen davranışı gösterme durumu her bir etkinlik için FeTeMM Kazanımları Kontrol Listesi ile takip edilmiştir. Etkinlik tamamlandıktan sonra ebeveyn ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanarak görüşme yapılmıştır. Ebeveyn ile yapılan görüşmede gözlenmesi istenilen davranışları Ata'nın davranışa dönüştürme durumu hakkında konuşulmuştur. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir.

ETKİNLİK ADI	FETEMM ALANI	UYGULAMA SURESI	ETKİNLİK AMACI	DETAY
1. AFACAN KEDİ PITIRI KURTARMA 06/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x3=90 dk.	Sıvının içerisindeki cisimlerin yüzme ve batma durumuna göre maddeleri sınıflandırabilme, uygun malzemeyi kullanarak sıvının içerisinde yüzen bir materyal tasarlama.	1-Batma- yüzme kavramı 2- Araştırma yapma, keşfetme 3-Basit bir bot tasarlama 4-Cisimleri sınıflandırma
2. KAYBOLAN EŞYA BULUCU: MAGNETO 10/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x3=90 dk.	Çevremizde bulunan malzemelerden manyetik olan ve manyetik olmayan maddeleri sınıflandırarak, kaybolan eşyaları bulmak için manyetik bir düzenek tasarlama.	1-Manyetik 2- Araştırma yapma, keşfetme 3-Basit bir düzenek tasarlama 4- Cisimleri sınıflandırma
3. KODLAMAYA GİRİŞ:101 13/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x2=60 dk.	Kodlamanın temeli olan eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma, sıralama ve örüntü oluşturma becerilerini desteklemek.	
4. SUYU TAŞIYALIM 17/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x3=90 dk.	Suyun bir noktadan başka bir noktaya aktarımını uygun malzemeler kullanarak sağlama ve bir köyü susuzluktan kurtarmak için düzenek oluşturma.	1-Sıvıların özellikleri 2- Araştırma yapma, keşfetme 3-Suyu hareket ettirecek düzenek oluşturma 4- Bağlantı kurma, problem çözme

5. KODLAMAYA GİRİŞ:102 20/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x2=60 dk.	Kodlamanın temeli olan eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma, sıralama ve örüntü oluşturma becerilerini desteklemek.	
6. DOĞA DEDEKTİFLERİ: YAPRAK AVI 24/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	2 gün	Doğayı keşfetme, yakından tanıma ve çevreyi anlamlandırma. Etkinlikte toplanan malzemelerden kendi ağacımızı tasarlama.	1- Canlıları tanıyalım 2- Mikroskop kullanmak 3- Kendi ağacımızı yapalım 4- Sınıflandırma
7. OKYANUSLARI TEMİZLEYELİM 27/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x3=90 dk.	Kirlenen okyanuslarda yaşayan canlıları kirlilikten kurtarmak ve elimizdeki malzemeleri kullanarak bunu yapabilecek bir materyal tasarlama.	1-Geri dönüşüm 2- Mikroskop kullanmak 3-Okyanusları temizleyecek materyal tasarlama 4-Problem çözme
8. DOĞA DEDEKTİFLERİ: BÖCEK EVİ TASARLAMA 31/12/2021	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	2 gün	Doğada yaşayan canlıları doğal yaşam alanında incelemek, canlıların yaşam alanlarına karşı duyarlılık kazanmak ve doğada karşılaştığımız böceklere geri dönüştürülebilir malzemelerden yuva tasarlama.	1- Canlıları tanıyalım 2-Mikroskop kullanmak 3-Böcek evi tasarlama 4-Karsilastirma, akıl yürütme

9. DONMUŞ OKYANUSTA CANLILARI KURTARMA 03/01/2022	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	30x3=90 dk.	Canlıların doğal yaşam alanlarını tanıma ve bu alanda canlıları kurtarmak için çözüm yolu üretmesini sağlama	1- Maddenin Halleri 2-Okyanusla ilgili araştırma yapma 3-Donmayı engellemek için basit bir düzenek tasarlama 4- Bağlantı kurma, problem çözme
10. DOĞA DEDEKTİFLERİ: GÖL HABİTATI OLUŞTURALIM 07/01/2022	Bilim- Teknoloji- Mühendislik- Matematik	2 gün	Doğayı keşfetme, çevreyi anlamlandırma ve canlıların yaşam alanlarını gözlemleyip bundan yola çıkarak göl habitati oluşturma.	1-Canlıları Tanıma 2-Canlıların yaşam alanları ile ilgili belgesel izleme 3-Habitat oluşturma 4-Bağlantı kurma, problem çözme

Tablo 2.7. FeTeMM Etkinlikleri Süreci.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu çalışmanın amacı FeTeMM eğitimine dayalı etkinliklerin erken yaşlardaki çocukların düzeyine indirilebilmesinin değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda bu bölümde, çalışmanın bulguları ele alınmıştır. Araştırma kapsamında nitel bulguları yapılan FeTeMM etkinlikleri sırasında tutulan kontrol listeleri ve gözlemci ile yapılan görüşme kaydı oluşturmaktadır.

Araştırmanın bulguları, Ata'nın FeTeMM etkinlikleri uygulama sürecinde FeTeMM disiplinlerinde gözlenebilen deneyimler ve davranışlara ile gözlenemeyen becerilere odaklanmaktadır. Bulgular sunumunda üç tema altında toplanmıştır: 1) bilim ve mühendislik, 2) bilim ve teknoloji uygulamaları, 3) bilim ve matematik uygulamalarına. Kontrol listeleri ile belirlenen bu temaların sunumunda, gözlemci ile yapılan görüşmeden de faydalanılarak vaka çalışmasının bulguları her yönü ile ortaya konulmuştur.

4.1. Bilim ve Mühendislik Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında FeTeMM disiplinlerinden bilim ve mühendislik alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Ata'nın etkinlikler sırasında bilim ve mühendislik alanında gösterdiği davranışlar kayıt altına alınıp Tablo 2.7'de gösterilmiştir.

Tablo 2.8. Bilim ve Mühendislik Uygulamaları.

Kontrol listesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkında olur.		+	+	+				+	+	+
Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak eder.	+	+		+		+	+	+	+	+
Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorar.	+	+		+		+	+	+	+	+
Düzeltilmesi gereken veya yaratıcılıklarını kullanarak yeniden bir şeyler oluşturabilecekleri şeyler olduğunun farkında olur.							+	+	+	+
Temsili görseller (prototipler) yapar. (Çizim, resim, dramatik oyun yoluyla).		+						+	+	+
Yeni bir şeyler keşfetmek veya sadece uygulamak için fikirler üretir.	+		+		+			+	+	+
Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşünür.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yapar.	+							+	+	+
Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tartışır.	+		+	+	+	+		+	+	+

Örüntülerin/ desenlerin farkında olur.										
Tahminleri önceki deneyimlerine veya bilgilerine dayandırır.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşır.								+	+	+
Sorunların nasıl çözüleceği hakkında fikirler üretir.	+	+		+		+	+	+	+	+
İhtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirleri uygular.	+	+		+		+	+	+	+	+
Toplam	9	8	5	8	4	7	8	13	13	13

Tablo 2.7 de bilim ve mühendislik uygulamalarına sonucunda gözlenmesi beklenen davranışlar listelenmiştir.

Tablo 2.7’ a göre FeTeMM disiplinlerinden bilim ve mühendislik alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgular incelendiğinde bu alanda gözlenmesi beklenen davranışların en çok gözlemlendiği etkinlikler 1,2,4,7,8,9 ve 10 numaralı etkinliklerdir. Bu etkinliklerin isimleri ‘Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma, Kaybolan Eşya Bulucu- Magneto, Suyu Taşıyalım, Okyanusları Temizleyelim, Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama, Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma, Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturalım’ şeklindedir. Bilim ve mühendislik alanında en az gözlemlenen davranışların olduğu etkinlikler ise 3,5 ve 6 numaralı etkinliklerdir. Bu etkinliklerin isimleri ‘Kodlamaya Giriş:101, Kodlamaya Giriş:102, Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı’ dır.

Tablo 2.7 incelendiğinde bilim ve mühendislik alanında en çok gözlemlenen davranışlar 10 etkinliğin hepsinde gözlemlenen ‘gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşünür’ ve ‘tahminleri önceki deneyimlerine veya bilgilerine dayandırır’ davranışları olmuştur. Toplam 8 etkinlikte ‘çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak eder’, ‘çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorar’, ‘gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tartışır’, ‘sorunların nasıl çözüleceği hakkında fikirler üretir’ ve ‘ihtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirleri uygular’ davranışlarının hepsi gözlemlenmiştir. ‘Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkında olur’ ve ‘yeni bir şeyler keşfetmek veya sadece uygulamak için fikirler üretir’ davranışları toplamda 6 etkinlikte ortaya çıkmıştır. Bilim ve mühendislik alanında en az gözlemlenen davranışlar ise 4 etkinlikte ‘düzeltmesi gereken veya yaratıcılıklarını kullanarak yeniden bir şeyler oluşturabilecekleri şeyler olduğunun farkında olur’, ‘Temsili görseller (prototipler) yapar (Çizim, resim, dramatik oyun yoluyla)’ ve ‘gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yapar’ davranışlarıdır. ‘Olayların neden

ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşır' davranışı 3 etkinlikte, 'örüntülerin/ desenlerin farkında olur' davranışı sadece 2 etkinlikte gözlemlenmiştir.

Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkında olur. Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde toplamda 6 etkinlikte çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkındadır. Ancak yapılan 1,5,6,7. Etkinliklerde ise çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkında değildir. Etkinlikler sürecinde Ata üzerinde yapılan gözlemlerde çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkında iken etkinliklere katılımının daha olumlu düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Bununla beraber gözlemci ile yapılan görüşme sonucunda yargıları destekleyen görüşler şöyledir:

Zengin bir ortam sunulması Ata için faydalı olmuştur. Ata'nın çevresinin farkında olmasını sağlamıştır.

Gözlemci Atanın daha iyi bir gözlemci olduğunu fark ettiğini ifade etmiştir. Yapılan etkinlikler çevresini gözlemleyip farkında olmasını olumlu düzeyde etkilemiş ve çevresinin farkında olup problem çözme becerisine olumlu katkısı olmuştur.

Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak eder. Erken çocukluk dönemindeki bireyler doğuştan meraklıdır. Ata da yapılan 10 etkinlik sonucunda toplamda 8 uygulamada çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak etmiştir. Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri hakkında sorular sorarak sorularının cevaplarını yine kendisi tahmin etmeye çalışmıştır. Ancak 3. ve 5. etkinliklerde merak duygusu oluşmamıştır. Bu etkinliklerin ikisinin de isimleri Kodlamaya Giriş 101' dir. Bu etkinliklerin Kodlama etkinlikleri olmasında dolayı ve daha önce benzer şekilde lego uygulamalarının yapmasından kaynaklı Ata için bilindik bir süreç olduğundan merak duygusu gözlenmemiştir. Aynı zamanda gözlemci ile yapılan görüşme sonucunda Ata'nın etkinliklerde çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak ederken süreç içinde bunu desteklediğini söylemiştir ve bu yargıları destekleyen gözlemci ifadeleri şu şekildedir:

Batan yüzen nesnelere öğrenmesi bu etkinlikler sonucunda olmuştur. Etkinlikte öğrendiklerini çevresinde diğer malzemeler üzerinde denemiştir.

Gözlemcinin de ifade ettiği üzere, Ata'nın yeni öğrenmelerinin üzerinde daha fazla durmaktadır ve yeni öğrenmelere karşı istekli katılımlar sergileyerek merak ve ilgilerini etkinlik sürecinde ve etkinlik sonrasında da ortaya koymuştur. (Gözlemci Notu: 06/12/2021)

Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorar. Ata yapılan 10 etkinliğin toplam 8 tanesinde çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorarak uygulamaya dahil olmuştur. Ata'nın çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak etme ve soru sorma davranışları birbirini destekleyici niteliktedir. Yapılan tüm etkinliklerde merak etme davranışının gözlemlendiği zaman Ata'nın soru sorma davranışının da bu durumdan olumlu anlamda etkilendiği fark edilmiştir. Ancak 3. Ve 5. Etkinliklerde soru sorma davranışı gözlemlenmemiştir. Bu etkinliklerin ikisinin de isimleri Kodlamaya Giriş 101 ve Kodlamaya Giriş 102' dır. Merak etme davranışı ile karşılaştırıldığında Ata'nın merak etmediği surece soru sorma davranışında bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda gözlemci ile yapılan görüşme sonucunda Ata'nın etkinliklerde çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorarken süreç içinde bunu desteklediğini söylemiştir ve bu yargıları destekleyen gözlemci ifadeleri şu şekildedir:

Çocuklara imkân tanındığında yaratıcılıkları ortaya çıkar ve bunları kullanabilirler. Tanınan imkanlar dahilinde evet Ata soru soruyor.

Burada çocuklar için bildikleri ve yakın oldukları bilgiler ile ilişkili olarak yapılan etkinliklerin daha anlamlı sonuçlar sağladığını gözlemci görüşü ve etkinliklere verilen cevaplar ile birbirini desteklemektedir.

“Düzeltilmesi gereken veya yaratıcılıklarını kullanarak yeniden bir şeyler oluşturabilecekleri şeyler olduğunun farkında olur.” kazanımında ise, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde toplamda 4 etkinlikte düzeltilmesi gereken veya yaratıcılıklarını kullanarak yeniden bir şeyler oluşturabilecekleri şeyler olduğunun farkındadır. Bu etkinliklerin canlıların yaşam döngüsüne yönelik etkinlikler olması özellikle dikkat çekmektedir. Özellikle 7 ve 9. etkinliklerde canlıların yardımcı olmak için çözüm önerilerinde bulunulan etkinlikte Ata daha hassas davranmış ve normalden daha çok öneride bulunmuştur. Etkinlik numaraları 8 ve 10 da yine aynı şekilde yeni bir şeyler üretme konusunda yaratıcı önerilerde bulunduğu gözlemlenmiştir. Gözlemci ise bu durumu şu şekilde açıklamaktadırlar:

Amacına ulaşmak için yapabileceklerinin sınırlarını biliyor. Bunun için kullanması gereken yolları biliyor. O yüzden de gerekli şekilde inşa etmesi gereken süreçlerde çözüm üretebiliyor.

Ata'nın genel olarak yaratıcılığını doğru yönlerde ve gerektiği durumlarda ortaya koyabildiği görülmektedir. (Gözlemci Notu: 27/12/2021)

Etkinlik kazanımlarından, “*Temsili görseller (prototipler) yapar. (Çizim, resim, dramatik oyun yoluyla)*” a yönelik bulgularda, Ata uygulanan 4 etkinlikte temsili görseller oluşturmuştur. Bu etkinliklerin özellikle bir şeyler tasarlamaya ve üretmeye yönelik etkinlikler olduğu fark edilmiştir. Üretmeye yönlendiren etkinlikler Ata'nın en çok ilgi ile katıldığı etkinliklerdir. Bu durumda çocukların aktif katılımlarının ve üretmeye olan yatkınlığı, STEM etkinliklerinde ürün oluşturma sürecini içermesi açısından daha etkili olduğu görülmüştür. Gözlemci ise bu durumu şu şekilde açıklamaktadırlar:

Temsili bir model yaparken bunun için kullanması gereken yolları biliyor. O yüzden de gerekli şekilde inşa etmesi gereken süreçlerde çözüm üretebiliyor.

Burada gözlemcinin bahsettiği genel olarak Atanın özelliği, diğer bir kazanım ile de doğrudan ilişkili olarak ortaya çıkmakta olup, vaka çalışmasında konu olan çocuğun hazır bulunuşluk durumu ile doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda özellikle bir şeyler tasarlamaya ve üretmeye yönelik etkinliklerden Afacan Kedi Pıtırı kurtarma sürecinde bot tasarlarken kendi botunu oluşturabilmiştir. Özellikle bu süreçte ‘Bunu kullanamam yoksa batar botum’ şeklinde tercihlerinin sebeplerini açıklamıştır. (Gözlemci Notu: 06/12/2021)

“*Yeni bir şeyler keşfetmek veya sadece uygulamak için fikirler üretir*” isimli kazanımda ise Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde toplamda 7 etkinlikte yeni bir şeyler keşfetmek ve uygulamak için fikirler üretmiştir. Ata'nın yeni bir şeyler keşfetmek ve uygulamak için fikirler ürettiği etkinliklerin merak etme ve soru sorma davranışına yönlendiren düşünmeye sevk eden etkinlikler olduğu fark edilmiştir. Ancak 2., 4. ve 6. etkinliklerde Ata yeni fikirler üretmek konusunda girişimci davranmamıştır. Bu etkinliklerin orta noktası Ata'nın daha önce de yaptığı bazı etkinliklere benzer olmasıdır. Aynı zamanda gözlemci ile yapılan görüşme sonucunda Ata'nın etkinliklerde yeni bir şeyler keşfetmek veya sadece uygulamak için fikirler ürettiğini, süreç içinde bunu desteklediğini söylemiştir ve bu yargıları destekleyen gözlemci ifadeleri şu şekildedir:

Ata'nın yaratıcı düşünme becerilerinde etkinlikler sonucunda gelişme oldu. Bazı materyalleri farklı amaçlarda kullanıp deneyimlediğini günlük hayatta gözlemledik.

Burada yapılan çalışmanın Ata'nın üzerinde doğrudan etkisi olduğunu ve bunun da ebeveyn tarafından gözlemlendiği görülmektedir. Bütün etkinliklerde aynı oranda karşılık vermemesi, etkinliğe karşı yeterince ilgi çekilememesinden ya da etkinliğin yapıldığı

zamandaki Ata'nın ilgi ve ihtiyaçları ile doğrudan ilişkili olduğu ama sonuç olarak etkinliklerin pozitif yönlü sonuçlarının gözlemci tarafından fark edildiği ortaya çıkmıştır.

“Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşünür.” isimli kazanımda ise, Ata yapılan etkinlerin tamamından gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşünme eylemini gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda gözlemci ile yapılan görüşme sonucunda Ata'nın etkinliklerde gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşündüğünü, süreç içinde bunu desteklediğini söylemiştir ve bu yargıları destekleyen gözlemci ifadeleri şu şekildedir:

Zengin uyarıcılar sağlandığında Ata'da düşünme davranışı gözlemlenmiştir.

Gözlemcinin görüşü de etkinlikler sürecindeki kontrol listesi kayıtlarına paralel olup, uyarıcı zenginliği ile Ata'nın öğrenmesi arasında ilişki vardır. Ayrıca gözlem sonucunda elde edilen notlarda Ata Suyu Taşıyalım etkinliğinde sağlanan fazla materyaller eşliğinde problem çözme konusunda daha fazla öneride bulunmuştur. (Gözlemci Notu: 17/12/2021)

Diğer bir kazanım olan, *“Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yapar.”* için ise Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde toplamda 4 etkinlikte gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yapmıştır. Ancak yapılan 2, 3, 4, 5, 6, 7. etkinliklerde ise gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yapamamıştır. Ata kendi gözlemlerini, öğrenmelerini ve deneyimlerinin farkında olmasına rağmen bunu kelimelerle ifade edilmediğinin farkına varılmıştır. Buradaki durum ise Ata'nın eğitime devam ediyor olması ve yaşantılarının yansıtılması konusunda farklı bir süreç yaşıyor olduğu ve ikinci bir dil olan İngilizce ve Türkçe arasında git-geller ile kendisini kısıtlamak bir sebep olarak ortaya çıkabileceği gibi farklı bir etmen de etkilemiş olabilir.

Şekil 2.6'da görülen 1. uygulamadaki Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma Etkinliğinde batan ve yüzen nesnelere kullanılarak, kedi figürünü kurtarmak amaçlanmıştır. Bu etkinlik esnasında Ata'nın açıkça gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yaptığı gözlemlenmiştir. (Gözlemci Notu: 06/12/2021)



Şekil 2.6. Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma Etkinliği.

“Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tartışır.” olarak değerlendirilen kazanım için, Ata yapılan 10 etkinliğin toplam 8 tanesinde gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında etkinlik süresince tartışmıştır. Ata’nın gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşünmesi, tanım yapması ve süreci tartışması birbirini destekleyici niteliktedir. Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimler hakkındaki düşünme ve tanım yapma davranışının sonucunda tartışma davranışının ortaya çıktığı etkinlik sürecinde açık bir şekilde gözlemlenmiştir. Ancak 2. ve 7. etkinliklerde tartışma davranış gözlemlenmemiştir. Merak etme davranışı ile karşılaştırıldığında Ata’nın merak etmediği sürece soru sorma davranışında bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gözlemci ise bu durumu şu şekilde açıklamaktadırlar:

Ata günlük hayatta ev içerisinde keşfettiği malzemeler ile farklı şeyler denemiştir. Masanın üzerindeki büyüteci kullanarak masanın üzerinde bulunan malzemeleri inceledi. Mutfakta bulduğu mıknatısın neleri çekebileceğini dener. Özellikle deneme yaptığı malzemeler; magnet, süzgeç ve kendi kaşığıydı. Magnetin mıknatıs kısmını şişenin üzerine koyup elindeki mıknatıs yardımıyla kapak üzerinde durup durmayacağını dener.

Burada Ata’nın etkinlik sürecinde öğrendiklerinin nasıl uygulamaya geçtiği görülmektedir ve gözlemci örnek ile açıklamıştır.

Kazanımlardan, “Örüntülerin/ desenlerin farkında olur.” ifadesi için ise Ata yalnızca 1. ve 7. etkinliklerde bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde toplamda 2 etkinlikte örüntülerin/ desenlerin farkında olurken diğer etkinliklerde farkında olmamıştır. Ayrıca e bu gözlemci durumu şu şekilde açıklamıştır:

Mühendislik, teknoloji, matematik ve fen içerdiği için matematiğin temellinde örüntü olduğundan dolayı örüntülerin, desenlerin farkında olması olağandır.

Ata kontrol listesinde bu kazanımda çok fazla başarı gösteremezken, örüntü oluşturmayı başarabilmektedir. Aynı zamanda Okyanusları Temizleyelim oluşturma etkinliğinde Ata okyanusların kirli ve temiz olduğu durumlar arasındaki farkı iki farklı duruma bakarak rahatlıkla ifade edebilmiştir. (Gözlemci Notu: 27/12/2021)

“Tahminleri önceki deneyimlerine veya bilgilerine dayandırır.” adlı kazanım ise, Ata bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde tüm etkinliklerde tahminleri önceki deneyimlerine veya bilgilerine dayanmaktadır. Etkinlik süresince yapılan konuşmalarda Ata yaptığı daha önceki etkinlikler hakkında sürekli bilgi paylaşımında bulunmuştur. Gözlemci ise bu durumu şu şekilde açıklamaktadırlar:

Çocuk gelişimi dinamik bir süreçtir. Bu yüzden Ata yapılan uygulamada deneyimlerinden her zaman yararlanır.

Buradaki kazanım ve gözlemcinin ifadesi çocuk gelişim sürecinden kaynaklı olarak tecrübelerden yola çıkarak öğrenmelerin ve yansıtımların ortaya çıkması etkinlikler sürecinde de gözlenmiştir. Ata Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı sürecinde toplanan malzemelerin benzerlerini Doğa Dedektifleri: Böcek Evi yapımında da seçmiş ve bu seçimi yaparken neden o malzemeyi seçtiğini daha önce bu malzemeyi nasıl kullandığını şimdi nasıl kullanacağına değinmiştir. (Gözlemci Notu: 31/12/2021)

“Olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşır.” olarak kullanılan kazanım için, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve mühendislik uygulamaları çerçevesinde toplamda 3 etkinlikte olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşmaktadır. Ancak yapılan 1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. etkinliklerde ise olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşmamaktadır. Gözlemci ise bu durumu şu şekilde açıklamaktadırlar:

Çocuk gelişimi devingen bir süreçtir. Bu yüzden olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikir paylaşımında bulunmasını sadece yapılan FeTeMM etkinliklerine bağlamak yetersiz olabilir.

Birçok etkinlikte Ata'nın bu kazanıma karşılık cevaplar vermemiş olması da süreç içerisinde yapılan etkinlikler ve/veya çocuğun var olan seviyesi bu kazanıma uygun olmamıştır. Buna rağmen 8, 9 ve 10 etkinlikler de Ata'nın olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaştığı gözlemlenmiştir. Örnek olarak Şekil 2.7'de de görüldüğü gibi Ata 8. Etkinlik olan Böcek Evi Tasarlama Etkinliği için doğada malzeme toplamaktadır. Bu etkinlik sırasında Ata topladığı malzemeleri seçerken seçtiği malzemeleri neden seçtiğini açıklamış ve bu malzemeyi nasıl kullanacağı hakkında fikirlerini paylaşmıştır. (Gözlemci Notu: 31/12/2021)



Şekil 2.7. Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama Etkinliği.

“Sorunların nasıl çözüleceği hakkında fikirler üretir.” olarak değerlendirilen kazanım için, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda toplamda 8 uygulamada sorunların nasıl çözüleceği hakkında fikirler üretmiştir. Etkinlikler sırasında çözüm yolları bulmak için birden fazla fikir düşünüp uygulamıştır. Ancak 3. ve 5. etkinliklerde sorunların nasıl çözüleceği hakkında bir fikir üretmemiştir. Bunun nedeni etkinliklerin Kodlama etkinlikleri olmasından dolayı, Ata'nın örüntüyü takip etmesi gerektiğinden ve fikir üretmesine gerek olmadığına sorunların nasıl çözüleceği hakkında fikir üretme davranışı gözlenmemiştir. Etkinlikler hazırlanırken odak noktası genelde fen eğitimi olmuştur ve çok yönlü düşünme becerisinin gelişiminde daha çok bilimsel düşünme becerileri ön plana çıkmıştır. Gözlemci ile yapılan görüşme sonucu da bu yargıyı destekleyici yöndedir ve şu şekildedir:

Özellikle bilimsel düşünme becerilerinde ilerleme kaydettiğini düşünüyorum. Çünkü okulöncesi kurumlarında yapılan etkinliklerin bilimsel boyutu yüzeyseldir. Bu etkinliklerde daha çok bilimsel bilgi ön planda ve Ata'nın fen becerileri öne çıkarmıştır. Bakış açısı ve odak olarak düşündüğümüzde fen becerileri daha çok öne çıkmıştır. Zaten teknoloji, mühendislik ve matematik etkinlikleri zaten hâlihazırda okul öncesinde var olan şeyler. Bilim ise daha örtük verilmektedir.

Gözlemcinin de ifade ettiği üzere, yapılan etkinlikler var olan bilgi ve becerilerin FeTeMM ile ilişkili olarak daha fazla orta çıkmasına sebep olmuştur. Kaybolan eşya bulucu: Magneto etkinliğinde manyetik olan ve olmayan malzemeleri ayırt etme konusundaki becerisinin artması ve bunu başka maddeler için kullanması Ata'nın fene karşı olumlu tutum geliştirdiğini göstermektedir. (Gözlemci Notu: 10/12/2021)

“İhtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirleri uygular.” kazanımı için ise, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda toplamda 8 uygulamada ihtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirleri uygulamıştır. Ancak 3. ve 5. etkinliklerde ihtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirleri uygulayamamıştır. Bunun nedeni yine etkinliklerin Kodlama etkinliği olmasından dolayıdır.

Kodlama etkinliklerinde mevcut bir örüntü olduğu için bu kazanıma yönelik bir davranış etkinlik sırasında gözlenmemiştir. (Gözlemci Notu: 13/02/2021)

Şekil 2.8'de görüldüğü gibi Ata 6. Etkinlik olan Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı Etkinliği malzeme toplama sürecinde tasarlayacağı ağaca uygun yaprakları toplamıştır ve bu topladığı farklı renk ve boyuttaki yaprakları ağacı tasarlarken nasıl kullanacağını ifade etmiştir.



Şekil 2.8. Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı Etkinliği.

Tablo ve gözlemci görüşmesi bulguları dahilinde FeTeMM disiplinlerinden bilim ve mühendislik alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgular incelendiğinde paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ata'da gözlenmesi beklenen davranışlar, etkinliklerin neredeyse tamamında gözlemlenmiş ve gözlemci görüşleriyle aranan davranışların gözlemlendiği desteklenmiştir. 'Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma, Kaybolan Eşya Bulucu-Magneto, Suyu Taşıyalım, Okyanusları Temizleyelim, Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama, Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma, Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturalım' etkinliklerinde Ata'nın problem durumlarını tanıdığı, karşılaştığı bu problem durumlarına çözüm önerileri ürettiği ve aynı zamanda kendi fikirlerini ifade ettiğini gözlemlenmiştir.

4.2. Bilim ve Teknoloji Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında FeTeMM disiplinlerinden bilim ve teknoloji uygulamaları alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Ata'nın etkinlikler sırasında bilim ve teknoloji uygulamaları alanında gösterdiği davranışlar kayıt altına alınıp Tablo 2.8'de gösterilmiştir.

Tablo 2.9. Bilim ve Teknoloji Uygulamaları.

Kontrol listesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FETEMM etkinliklerinden öğrendiği bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatları değerlendirir.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fen merkezli öğrenmeyi arttırmak veya bilgileri kaydetmek için teknolojiyi kullanır.		+		+			+	+	+	+
FeTeMM Etkinliklerine katılımlarda teknoloji ile ilişkili örnekler verir/yararlanır.	+									
Var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretir.		+					+	+		
Toplam	2	3	1	2	1	1	3	3	2	2

Tablo 2.8. de bilim ve teknoloji uygulamalarına sonucunda gözlenmesi beklenen davranışlar listelenmiştir.

Tablo 2.8'a göre FeTeMM disiplinlerinden bilim ve teknoloji uygulamaları alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgular incelendiğinde bu alanda gözlenmesi beklenen davranışların en çok gözlemlendiği etkinlikler 1,2,4,7,8,9 ve 10 numaralı etkinliklerdir. Bu etkinliklerin isimleri 'Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma, Kaybolan Eşya Bulucu-Magneto, Suyu Taşıyalım, Okyanusları Temizleyelim, Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama, Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma, Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturalım' seklindedir. Bilim ve teknoloji alanında en az gözlemlenen davranışların olduğu etkinlikler ise 3,5 ve 6 numaralı etkinliklerdir. Bu etkinliklerin isimleri 'Kodlamaya Giriş:101, Kodlamaya Giriş:102, Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı' dır.

Tablo 2.8 incelendiğinde teknoloji uygulamaları alanında en çok gözlemlenen davranışlar 10 etkinliğin hepsinde gözlemlenen '*Bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatları değerlendirir*' davranışı olmuştur. Toplam 6 etkinlikte '*Öğrenmeyi arttırmak veya bilgileri kaydetmek için teknolojiyi kullanır*' davranışı gözlemlenmiştir. '*Var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretir*' davranışları toplamda 3 etkinlikte ortaya çıkmıştır. Teknoloji uygulamaları alanında en az gözlemlenen davranışlar ise 1 etkinlikte '*Etkinliklere katılımlarda teknoloji ile ilişkili örnekler verir/yararlanır*' davranışıdır.

"*FETEMM etkinliklerinden öğrendiği bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatları değerlendirir.*" isimli kazanım için, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda teknoloji uygulamaları çerçevesinde tüm etkinliklerde bilgiyi yapılandırırken

yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatlarını değerlendirmiştir. Burada kullanılan, tüm araç ve gereçler teknoloji olarak değerlendirilmektedir ve bunlar dijital araçlar ve ihtiyaçları karşılayan diğer araçlardır. Ancak erken çocuklukta tek başına dijital araçlar teknoloji olarak kabul edilmemektedir. Bu yüzden yapılan etkinliklerde kullanılan tüm araç ve gereçlerinin teknoloji olarak kabul edilmesiyle beraber Ata tüm etkinliklerde bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatını değerlendirmiştir. Burada da Şekil 2.9'de görüldüğü gibi Ata 2. Etkinlik olan Kaybolan Eşya Bulucu- Magneto Etkinliği esnasında kullandığı mıknatıs materyali ile bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatlarını değerlendirmiştir. Burada mıknatısın çektiği ve çekmediği materyalleri sınırlandırma üzerine kurgulanmış bir etkinlik görülmektedir.



Şekil 2.9. Kaybolan Eşya Bulucu- Magneto Etkinliği.

Öte yandan “*Öğrenmeyi arttırmak veya bilgileri kaydetmek için teknolojiyi kullanır.*” kazanımı için Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda teknoloji uygulamaları çerçevesinde toplam 6 etkinlikte öğrenmeyi arttırmak veya bilgileri kaydetmek için teknolojiyi kullanmıştır. Bunun nedeni ise bu etkinliklerin sonucunda öğrenmeyi arttırmak için konu ile alakalı videoların izletilmesidir ve izlenen videolar ilgi alanına hitap etmemiş olabilir veya daha önce bahsedildiği gibi Ata'nın iki dil arasında kalmış olup, o zaman diliminde kendisini video diline uzak hissetmiş olabilir.

Ata özellikle teknolojik cihazlara uzak olduğu için FETEMM etkinlikleri sırasında öğrenmeyi arttırmak için konu ile alakalı videoları izlerken teknolojiyi kullanmaya isteklidir. Bu durum örnek olarak Doğa Dedektifleri: Göl habitatı oluşturalım etkinliği için Ata canlıların yaşam alanları ile ilgili belgeseli izlerken çok heyecanlanmış ve 'balinaları da izleyelim' diyerek fikrini ifade etmiştir. (07/01/2022)

Diğer bir kazanım olan, "FeTeMM Etkinliklere katılımlarda teknoloji ile ilişkili örnekler verir/yararlanır." için Ata yaptığı etkinliklerden yalnız birinde bilim ve teknoloji ile ilişkili örnek vermiş ve örnekten yararlanmışır. Bu etkinlik ise 1. Etkinliktir ve daha önceki deneyimlerinde teknoloji ile ilişkili bir örnekten yararlanmışır. Ancak diğer etkinliklerde teknoloji ile ilişkili örnek verdiği veya örnekten yararlandığı gözlenmemiştir. Bunun sebebi ise, Ata'nın teknoloji ile sınırlı ilişkiler kurmuş olması ve daha fazla doğal ortamlar ile teknoloji ile minimum etkileşimde olarak yetiştirilmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir.

"Var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretir." adlı kazanım için ise, Erken çocuklukta teknolojik aletler erken çocukluk dönemindeki çocuğun kullanabileceği şekilde olmasından dolayıdır ve her alet bir teknolojik malzeme olabilir. Ata yapılan etkinliklerin toplam 3 tanesinde var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretmiştir. Ancak diğer etkinliklerde var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretememiştir. Gözlemci ise bu durumu şu şekilde açıklamaktadırlar:

Evet ama yeteri kadar değil. Bulunduğu yaş grubu nedeniyle soyut düşünemediği için soyut düşünme becerisi gerektiren, çok yönlü düşünme becerisi gerektiren olaylarda çözümsüz bir noktada kalabiliyor.

Gözlemler sonucunda alınan notlarda da benzer şekilde Ata'nın soyut düşünemediği fark edilmiştir. Donmuş okyanusta canlıları kurtarma etkinliğinde gözle göremediği nesnelere sıralama yapamadığı gözlenmiştir. (Gözlemci Notu: 03/01/2022)

Tablo ve gözlemci görüşmesi bulguları dahilinde FeTeMM disiplinlerinden bilim ve teknoloji uygulamaları alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgular incelendiğinde paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Dünyayı anlamlandırmak ve kendi fırsatlarını deneyimlemek için kullanılan her materyal örneğin bir kalem bile teknoloji olabildiği göz önüne alındığında Ata teknolojiyi kullanma fırsatını her durumda değerlendirmiştir. Buna rağmen Ata bulunduğu yaş grubu nedeniyle soyut düşünemediği için teknolojik çözümler üretmede başarılı olamamış ve bu noktalarda çözümsüz kalmıştır.

4.3. Bilim ve Matematik Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında FeTeMM disiplinlerinden matematik uygulamaları alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Ata'nın etkinlikler sırasında bilim ve matematik uygulamaları alanında gösterdiği davranışlar kayıt altına alınıp Tablo 2.9.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.10. Bilim ve Matematik Uygulamaları.

Kontrol listesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklar.	+	+		+			+	+	+	
Gözlemlerini ve gördükleri örüntüleri açıklar.			+		+	+				
Gözlemlerini ve gördükleri desenleri açıklar.					+	+				
Serbest parçaları kullanarak (kozalak, taş, dallar, gibi) düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanırlar.	+			+		+		+	+	+
Kendi düşüncelerini ifade eder.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kalıpları, örüntüleri ve benzerlikleri bilir.	+		+		+	+	+			
Kalıpları, örüntüleri ve benzerliklere göre bilgilerine dayanarak tahminlerde bulur.			+	+	+		+		+	+
Üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullanır.	+			+			+	+	+	+
Toplam	5	2	4	5	5	5	5	4	5	4

Tablo 2.9. de bilim ve matematik uygulamalarına sonucunda gözlenmesi beklenen davranışlar listelenmiştir.

Tablo 2.9'a göre FeTeMM disiplinlerinden bilim ve matematik uygulamaları alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulgular incelendiğinde bu alanda gözlenmesi beklenen davranışların en çok gözlemlendiği etkinlikler 1,3,4,5,6,7,8,9 ve 10 numaralı etkinliklerdir. Bu etkinliklerin isimleri 'Afacan Kedi Pıtırı Kurtarma, Kodlamaya Giriş:101, Suyu Taşıyalım, Kodlamaya Giriş:102, Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı, Okyanusları Temizleyelim, Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama, Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma, Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturalım' şeklindedir. Bilim ve mühendislik alanında en az gözlemlenen davranışların olduğu etkinlikler ise 2 numaralı etkinliklerdir. Bu etkinliklerin isimleri 'Kaybolan Eşya Bulucu- Magneto 'dır.

Tablo 2.9 incelendiğinde bilim ve matematik uygulamaları alanında en çok gözlemlenen davranışlar 10 etkinliğin hepsinde gözlemlenen '*kendi düşüncelerini ifade eder*' davranışı

olmuştur. Toplam 6 etkinlikte *'Düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklar'*, *'Serbest parçaları kullanarak (kozalak, taş, dallar, gibi) düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanırlar'*, *'Kalıpları, örüntüleri ve benzerliklere göre bilgilerine dayanarak tahminlerde bulur'* ve *'Üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullanır'* davranışlarının hepsi gözlemlenmiştir. *'Kalıpları, örüntüleri ve benzerlikleri bilir'* davranışı toplamda 5 etkinlikte ortaya çıkmıştır. Bilim ve Matematik uygulamaları alanında en az gözlemlenen davranış ise 3 etkinlikte *'Gözlemlerini ve gördükleri örüntüleri açıklar'* davranışıdır. *'Gözlemlerini ve gördükleri desenleri açıklar'* davranışı sadece 2 etkinlikte gözlemlenmiştir.

"Düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklar." şeklinde tanımlanan ilk kazanım için, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve matematik uygulamaları çerçevesinde toplamda 6 etkinlikte düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklamıştır. Ancak yapılan 3., 5., 6. ve 10. etkinliklerde ise düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklamamıştır. Gözlemci ile yapılan görüşme sonucu da bu yargıyı destekleyici yöndedir ve şu şekildedir:

Evet. Neden sonuç ilişkisi rahatlıkla kurabiliyor ve sonuçlara göre cevaplar verebiliyor.

Atanın neden sonuç ilişkisi kurabildiği Şekil 2.10'daki 9. Etkinlik olan Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma Etkinliği esnasında daha net olarak gözlemlenmiştir. Bu etkinlik kapsamında oyuncak hayvan figürleri, Ata'ya dondurulmuş buzun içerisinde verilerek canlıları oradan kurtarması ve çevre konuları ile ilgili farkındalık oluşturularak, çevre kirliliği konusunda düşüncelerini ifade etmesi ve çevre kirliliği sonucunda ortaya çıkabilecek sonuçları hakkında sohbetler edilerek, farkındalık kazandırılmıştır. (Gözlemci Notu: 03/01/2022)



Şekil 2.10. Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma Etkinliği.

Öte yandan “Gözlemlerini ve gördükleri örüntüleri açıklar.” kazanımı için Ata yapılan etkinliklerin sadece 3 tanesinde gözlemlerini ve gördükleri örüntüleri açıklamıştır. Bu uygulamalardan 3. ve 5. Etkinliklerin kodlama etkinliği olduğu fark edilmiştir. Kodlama etkinliklerinde var olan örüntülerin tamamlanması gerektiğinden bu etkinliklerde gözlemlerini ve gördükleri örüntüleri ile açıklamıştır. Ayrıca gözlemci bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

Örüntüleri fark ediyor ve buna göre cevaplar verebiliyor.

Şekil 2.11’deki 3. Etkinlik olan Kodlamaya Giriş:101 Etkinliği sırasında Ata’nın verilen Legolardaki örüntüyü oluşturabilmesi ve sürdürebilmesi gerekmektedir. Ata, şekil örüntüsünü fark etmiş ve gördüklerini açıklamış, kodlamanın temeli olan örüntü becerisini gösterebilmiştir. (13/12/2021)



Şekil 2.11. Kodlamaya Giriş:101 Etkinliği.

“Gözlemlerini ve gördükleri desenleri açıklar.” olarak tanımlanan kazanım için Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve matematik uygulamaları çerçevesinde toplamda 2 etkinlikte gözlemlerini ve gördükleri desenleri açıklamıştır. Ancak diğer 8 etkinlikte gözlemlerini ve gördükleri desenler hakkında görüş bildirmemiştir. Bunun nedeni bu etkinliklerin desenleri açıklamaya yönelik etkinlikler olmasından kaynaklıdır.

Gözlemlerindeki desenleri açıklayabiliyor hatta kitap okurken iki resim arasındaki küçük detayları bile fark edebiliyor.

Şekil 2.12’deki 5. Etkinlik olan Kodlamaya Giriş: 102 Etkinliği sırasında Ata renk örüntüsünü fark etmesi ve sürdürebilmesi gerekirken, renk örüntüsünü fark etmiş ve gördüklerini açıklamıştır.



Şekil 2.12. Kodlamaya Giriş:102 Etkinliği.

“Serbest parçaları kullanarak (kozalak, taş, dallar, gibi) düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanırlar.” kazanımı için, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve matematik uygulamaları çerçevesinde toplamda 6 etkinlikte serbest parçaları kullanarak (kozalak, taş, dallar, gibi) düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanmıştır. Ancak yapılan 2., 3., 5. ve 7. etkinliklerde ise serbest parçaları kullanarak (kozalak, taş, dallar, gibi) düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanmamıştır. Etkinlikler göz önünde bulunduğu Ata'nın özellikle problem durumlarına çözüm bulduğu çalışmalarda çizim ve tasarım yaptığı fark edilmiştir. Yapılan etkinlikler sürecinde, ilişkili olduğu sürece serbest parçalar etkinliklerin içerisinde kullanılabilmiştir ve bu yargıları destekleyen gözlemci ifadeleri şu şekildedir:

Gelişimin bir parçası olarak düşüncelerini ifade ediyor. Problem durumlarını çözme becerisi gelişmiştir.

10. Etkinlik olan Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturulum Etkinliği sırasında Ata bir göl oluşturmak için öncelikle göller ile ilgili izlediği videolardan yola çıkarak tasarlama sürecinde kullanacağı materyalleri listelemiş ve doğadan onları toplamıştır. Sonraki süreçte bir yüzeyin üzerinde Şekil 2.13'teki gibi topladığı malzemeleri kullanarak oluşturmak istediği gölü tasarlamıştır.



Şekil 2.13. Doğa Dedektifleri: Göl Habitatu Oluşturalım Etkinliği.

“Kendi düşüncelerini ifade eder.” kazanımı için Ata yapılan etkinliklerde bilim ve matematik uygulamaları çerçevesinde 10 etkinliğin hepsinde kendi düşüncelerini ifade etmiştir. Ata etkinlikler sürecinde kendisine yönlendirilen sorular çerçevesinde konu ile ilgili fikirlerin ifade edip kendi farkında olduğu durumlardan bahsetmiştir.

Gözlem notlarında da sık sık bahsedildiği gibi Ata kendini çok iyi ifade eden bir çocuktur. Etkinlikler sırasında da sorulan sorular sırasında düşüncelerini açık ve net bir şekilde ifade etmiştir. (Gözlemci Notu: 27/12/2021)

Diğer bir kazanım olan, “Kalıpları, örüntüleri ve benzerlikleri bilir.” için, Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda bilim ve matematik uygulamaları çerçevesinde toplamda 5 etkinlikte kalıpları, örüntüleri ve benzerlikleri bilmektedir. Ata’nın özellikle kodlama etkinliklerinde kalıp ve örüntülerin farkında olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca gözlemci bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

Mühendislik, teknoloji, matematik ve fen içerdiği için matematiğin temellinde örüntü oluşturma vs. gibi kalıpların olması ve gelişmesi olağandır.

Matematiğin temel becerisi olan örüntü oluşturma, FeTeMM etkinliklerinde de kullanıldığından Ata bu kazanıma yönelik öğrenme çıktıları oluşmuş olup, gözlemci tarafından da bu durum açıklanmıştır.

“Kalıpları, örüntüleri ve benzerliklere göre bilgilerine dayanarak tahminlerde bulur.” kazanımı için, Ata yapılan bilim ve matematik uygulamaları çerçevesinde toplamda 6 etkinlikte kalıpları, örüntüleri ve benzerliklere göre bilgilerine dayanarak tahminlerde bulunmuştur ve 4 etkinlikte kullanmamıştır. Gözlemci ile yapılan görüşme sonucu da bu yargıyı destekleyici yöndedir ve şu şekildedir:

Neden sonuç ilişkisi kurabilmesi bazı etkinliklerin açıkça görülebilir sonuçlarıdır.

Gözlemcinin ifadesine göre ise Ata'nın öğrenme çıktılarının süreç içerisinde değerlendirilebildiği ve davranışlarında ortaya çıktığı da görülmüştür. Afacan Kedi Pıtırtı Kurtarma etkinliğinde bu açıkça görülmektedir. Ata yapacağı botu tasarlama sürecinde botun sahip olması gereken özellikleri anladıktan sonra tasarlama sürecinde bu bilgileri kullanarak botu tasarlamıştır. (Gözlemci Notu: 06/12/2021)

“Üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullanır.” kazanımı için Ata yapılan 10 etkinlik sonucunda toplamda 6 etkinlikte üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullanmaktadır. Aynı zamanda gözlemci ile yapılan görüşme sonucunda Ata'nın etkinliklerde üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullandığını ancak süreç içinde bunu yeterince uygulayamadığını söylemiştir ve bu yargıları destekleyen i gözlemci ifadeleri şu şekildedir:

İngiltere'de yaşadığı için dile ket vurma durumu yaşıyor. Kendisinin bildiği İngilizce ve Türkçe kelimeler dil karmaşasına sebep olmuştur. O yüzden matematiksel dili etkili kullanmamaktadır.

Gözlemci ifadeleri ile gözlem sürecinde tutulan notlar benzerlik göstermekte olup Ata'nın özellikle kelimelerin büyük çoğunluğunu İngilizce bilmesinden kaynaklı Türkçe verilen yönlendirmelerde deneme yanılma yolu kullandığı tespit edilmiştir. Böcek evi tasarlarken çatı için kullandığı materyallerden bahsederken 'bunu evin altında kullandım' şeklinde bir ifade kullanmıştır. Burada da açıkça görüldüğü gibi Ata matematiksel bir dil kullanma konusunda yeterli değildir. (Gözlemci Notu: 31/12/2021)

Ata'nın FeTeMM disiplinlerinden bilim ve matematik uygulamaları alanında gözlenmesi beklenen davranışlara ilişkin bulguları olan tablo, gözlem notları ve gözlemci görüşleri incelenmiştir. Ata bulgular ışığında 'Afacan Kedi Pıtırtı Kurtarma, Kodlamaya Giriş:101, Suyu Taşıyalım, Kodlamaya Giriş:102, Doğa Dedektifleri: Yaprak Avı, Okyanusları Temizleyelim, Doğa Dedektifleri: Böcek Evi Tasarlama, Donmuş Okyanusta Canlıları Kurtarma, Doğa Dedektifleri: Göl Habitatı Oluşturalım' isimli etkinliklerde problem çözme

becerisini kullanarak akıl yürütmüş, çözüm yolları üretip bu çözüm yolları arasında bağlantı kurmuş, örüntü ve desenleri fark edip açıklamıştır. (Gözlemci Notu: 31\12\2021)



BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, analizlerden elde edilen bulgular, yurtiçi ve yurtdışında yapılan araştırmaların sonuçlarına göre tartışılmış ayrıca yapılan araştırmanın sonuçları sunulmuş ve son olarak önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, feni merkeze olarak, FeTeMM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde 36-60 aylık bir çocukta etkililiğinin yansımaları incelenmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmadan elde edilen bulgulara göre, uygulanan 5 hafta süren ve toplamda 10 tane olan FeTeMM etkinliğinin 30-36 aylık bir birey olan Ata için etkililiğinin yansımalarını değerlendirmeye yönelik veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular; bilim ve mühendislik uygulamalarına yönelik bulgular, teknoloji uygulamalarına yönelik bulgular, matematik uygulamalarına yönelik bulgular olarak ele alınıp, gözlemcinin görüşleri ile desteklenerek sunulmuştur. Bulgular, 30-36 aylık dönemde olan bir erken çocukluk dönemi birey üzerinde FeTeMM etkinliklerinin olumlu katkıları olduğunu ortaya koymuştur. Bulgulara göre, 30-36 aylık dönemde olan bir erken çocukluk dönemi bireyinin FeTeMM etkinlikleri sırasında kendi dünyalarını anlamalarında, üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde, bir şeyi üretme fırsatını deneyimlemelerinde, keşfetme ve kendi fırsatlarını deneyimlemede, çok yönlü düşünme ve iş birliği geliştirmede, karar alma duygusunu geliştirmede, tekrar eden kalıplarda bağlantı kurmada, problem çözmede ve iletişim kurma gibi becerilerini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Yaşamın ilk yıllarındaki çocuklara, kaliteli erken öğrenme ortamları sayesinde keşfetmeye, inşa etmeye ve sorgulamaya yönelik doğal eğilimlerini geliştirebilecekleri bir eğitim FeTeMM ile sağlanabilir (Chesloff, 2013). FeTeMM eğitimi ile çocuklara farklı bilim alanlarının tanıtılmış olması gerekmektedir. Çocuklar günlük hayatın akışında zaten FeTeMM deneyimleri kazanmaktadır çünkü çocuk doğuştan meraklıdır ve keşfetmeye açıktırlar, aynı zamanda okul öncesi dönemde kazanılan birçok yaşam becerisi ile FeTeMM'in özellikleri benzerdir.

FeTeMM eğitimi ile çocuklara bilim alanlarını tanıma, 21. Yüzyıl becerileri olan problem çözme, eleştirel düşünme, soru sorma, kendi fikirlerini oluşturma, karşılaştığı durumlara göre bir plan çerçevesinde sorunlara çözüm üretme gibi davranışları geliştirme ve

soru sorma imkânı tanımaktadır (Akgündüz vd., 2015). Bu doğrultuda 30-36 aylık dönemde olan bir erken çocukluk dönemi bireyinin FeTeMM etkinlikleri sırasında davranışları ve FeTeMM etkinliklerinin etkileri arasındaki ilişki olumlu düzeydedir.

Alan yazında yapılan çalışmalar da yürütücü işlev becerileri olan bilgiyi organize etme, öğrenmeye odaklanma, strateji geliştirme, planlama ve değerlendirme yapma tüm yaşam boyu geliştirileceğini ifade etmektedir. Yapılan araştırmalar da yürütücü işlev becerilerinin tüm yaşam boyu geliştirilebilmesine rağmen önemli ölçüde gelişiminin tamamladığı zaman diliminin erken çocukluk döneminde 72-84 ay (6-7 yaş) olduğu sonucuna ulaşmıştır (Günşen vd., 2019). Bundan yola çıkarak Günşen ve arkadaşları (2019) çalışmalarında bilgiyi organize etme, öğrenmeye odaklanma, strateji geliştirme, planlama ve değerlendirme yapma becerilerinin gelişmesi için erken çocukluk dönemine daha dikkat edilmesinin altı özenle çizmiştir. Günşen ve arkadaşlarının (2019) çalışmasını Kavak (2020) da yaptığı çalışma ile desteklemektedir. Kavak (2020) çalışmasında FeTeMM eğitime dayalı etkinlikleri en erken 60 aylık (5 yaş) çocuklar da uygulanabileceği sonucuna ulaşmıştır (Kavak, 2020). Bu araştırmalardan yola çıkarak FeTeMM eğitime dayalı etkinliklerin erken yaşlardaki çocukların üzerindeki etkisinin olumlu olduğu belirlenmiş ve bu çalışmada elde edilen bulgular ile birbirlerini desteklemektedir. Bu bulgu Kavak (2020) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik taşımakta olup Kavak'a göre merak, çocukların araştırmaya ve soru sormaya yönlendiren süreçtir. Kendi dünyasını merak eden çocuk sorgulayarak bilgi edinmeye çalışır (Moomaw, 2012).

FeTeMM eğitime dayalı etkinlikler 36 aylık bir birey üzerinde uygulandığında elde edilen bulgular eşliğinde bilim ve mühendislik alanında Ata'nın çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak ettiği tespit edilmiş ve gözlemci görüşü de yapılan etkinliklerin Ata'nın çevresini gözlemleyip farkında olmasını olumlu düzeyde etkilediği ve çevresinin farkında olup problem çözme becerisine olumlu katkısı olduğu yönündedir. Bilim ve mühendislik alanında bir diğer üzerinde durulması gereken konu olarak çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorarak Ata'nın soruların cevaplarını yine kendisi tahmin etmeye çalışmasıdır. Ata yeni öğrenmelerinin üzerinde daha fazla durmuş ve yeni öğrenmelere karşı istekli katılımlar sergileyerek merak ve ilgisini etkinlik sürecinde ve etkinlik sonrasında da ortaya koymuştur. FeTeMM eğitiminde öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarına ve öz öğrenme deneyimi kazandırırken; yaratıcılığa, meraklı

düşünmeye yönlendirme konusunda yapılan araştırmalar da bu çalışmanın sonuçlarına desteklemektedir (Roberts, 2012; Stohlmann vd., 2012).

Bilim ve mühendislik alanında bir diğer üzerinde durulması gereken konu ise Ata'nın yaratıcılığını kullanarak yeniden bir şeyler oluşturabileceği şeyler olduğunun farkında olmasıdır. Bu durumu gözlemci görüşleri de desteklemekte olup, Ata'nın gerekli şekilde inşa etmesi gereken süreçlerde zm üretebildiği sekinde ifade edilmiştir. Bu da Ata'nın genel olarak yaratıcılığını doğru yönlerde ve gerektiği durumlarda ortaya koyabildiği hem gözlemci tarafından hem de etkinliklerdeki kazanım çıktılarında görülmekte olup Günşen ve arkadaşları (2019); Moomaw (2013); Gropen ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla da bu sonuçlar desteklenmektedir. Bununla birlikte bir şeyler tasarlamaya ve üretmeye yönelik etkinliklerde Ata'nın temsili görseller yaptığı gözlenmiş, gözlemci görüşleri de inşa etmesi gereken süreçlerde zm üretebildiği yönünde olmuştur. Burada bahsedilmek istenilen genel olarak Atanın özelliği ve eylem araştırmasına konu olan çocuğun hazır bulunuşluk durumu ile doğrudan ilişkili olduğu dşnlmekte olup Erden ve Yalçın (2021); Polat ve Bardak'ın (2019a); Campbell ve arkadaşları (2018); Kermani & Aldemir (2015); Sneiderman (2013) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla da bu sonuçlar desteklenmektedir. Ayrıca ocukların aktif katılımlarının ve üretmeye olan yatkınlığı, FeTeMM etkinliklerinde ürün oluşturma sürecini içermesi açısından daha etkili olduğu Chesloff (2013) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile benzerdir.

Bilim ve mühendislik alanında üzerinde durulması gereken konulardan biri Ata yeni bir şeyler keşfetmek veya uygulamak için fikirler üretmeye başlamasıdır çünkü bu durum gözlemci tarafından da fark edilebilen bir durumdur. Gözlemci günlük hayatta Ata'nın bazı materyalleri farklı şekillerde kullandığını yeni deneyimler kazandığını gözlemlemiştir. Elde edilen bulgular alan yazın ile paralellik göstermektedir ve FeTeMM etkinliklerinde çocuklara soru sorma, karşılaştıkları sorunlara zmler üretme ve eleştirel düşünme etkisi olduğu gözlemlemiştir (Kermani & Aldemir, 2015). Uyarıcı zenginliği ile Ata'nın öğrenmesi arasında ilişki olduğu gözlemcinin görüşü ve etkinlikler sürecindeki kontrol listesi kayıtlarına paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum aynı zamanda yaşamının ilk yıllarındaki çocuklara, kaliteli erken öğrenme ortamları, zengin uyarıcılar sayesinde keşfetmeye, inşa etmeye ve sorgulamaya yönelik doğal eğilimlerini geliştirebilecekleri bir eğitim olan FeTeMM ile sağlanabileceği ret ve Ceylan (2021); Chesloff (2013); Moomaw (2012) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla da bu sonuçlar desteklenmektedir. Yapılan araştırmalarda yaşamın ilk yıllarında bilim ve

mühendislik alanına giren keşfetmeye, inşa etmeye ve sorgulamaya yönelik davranışların FeTeMM etkinlikleri sayesinde ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır ayrıca yapılan diğer araştırmalar ile de FeTeMM etkinliklerinin soru sorma, karşılaştıkları sorunlara çözümler üretme ve eleştirel düşünme etkisi olduğu gözlemlenmiştir (Kermani & Aldemir, 2015).

Ata, FeTeMM etkinlikleri sırasında örüntü ve desenlerin fark etme konusunda kontrol listesinde bu kazanımda çok fazla başarı gösteremezken, gözlemci örüntü oluşturmanın temel beceri olduğu ve normalde Ata'nın gerçekleştirebildiğinden bahsetmiştir. Ayrıca bilim ve mühendislik alanında üzerinde durulması gereken kazanımlardan birisi de Ata'nın tahminleri önceki deneyimlerine veya bilgilerine dayandırmasıdır. Gözlemci görüşü çocuk gelişiminin dinamik bir süreç olmasından dolayı Ata'nın deneyimlerinden her zaman yararlandığını etkinlikler sürecinde gözlenmiş olup Erden ve Yalçın (2021); Polat ve Bardak'ın (2019a); Sneideman (2013); Archer ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla da bu sonuçlar desteklenmektedir.

Araştırma sürecinde olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşma konusunda Ata etkinliklerin büyük çoğunluğunda gözlenmek istenilen davranışı uygulamamıştır. Bunun temel sebebinin yapılan etkinliklerin bilişsel olarak Ata'nın seviyesine uygun olmadığı düşünülmektedir. Ata yapılan etkinlikler de sorunların nasıl çözüleceği hakkında fikirler üretme konusunda başarılıdır. Bunun nedeni olarak etkinliklerin odak noktasının fen eğitimi olması ve çok yönlü düşünme becerisinin gelişiminde daha çok bilimsel düşünme becerileri ön plana çıkması olduğu düşünülmektedir. Gözlemci ile yapılan görüşme de bu durumu desteklemekte ve var olan bilgi ve becerilerin FeTeMM ile ilişkili olarak daha fazla ortaya çıkmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Alan yazında bu konuda 21. yüzyıl becerilerden birisi olan çok yönlü düşünme davranışının disiplinler arası bir yaklaşım olan FeTeMM eğitimi ile kazandırılabilceği ifade edilmektedir (Dugger & Tech, 2010).

FeTeMM eğitimine dayalı etkinlikler 36 aylık bir birey üzerinde uygulandığında elde edilen bulgular eşliğinde bilim ve teknoloji uygulamaları alanında Ata tüm etkinliklerde bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatlarını değerlendirmiştir. Alan yazında Patty'nin (2021) de araştırmasında bahsettiği gibi teknolojiyi basit bir dijital araç olarak değil tüm araç ve gereçlerdir. Aynı zamanda insan istek ve ihtiyaçlarını karşılayan araçların bilgisi, içeriği ve süreci olarak tanımlanmaktadır. Ata etkinlikler sırasında teknolojiyi kullanmıştır. Bununla birlikte etkinliklere katılımlarda bilim ve teknoloji ile ilişkili örneklerden yararlanma konusunda Ata sınırlı bir şekilde teknolojiyi kullanmıştır. Erol ve İvrendi (2021)

yaptıkları çalışmalarında erken çocukluk dönemindeki çocukların yararlandığı teknolojik aletlerin bir nevi teknolojiye giriş niteliği taşıdığını belirtmiş ve yaptığımız çalışmadaki bulgular da bunu destekleyici nitelikte olup, teknoloji kategorisinde değerlendirilebilecek çeşitli materyaller kullanılmıştır.

Bilim ve Teknoloji uygulamaları alanında üzerinde durulması gereken konulardan biri Ata'nın var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretmesidir. Alan yazında erken çocukluk döneminde teknoloji eğitiminin amacı çocukların öğrenmeleri süresince dijital araçları ve ihtiyaçları karşılayan diğer araçları kullanma fırsatının olması (Patty, 2021) ve bir şeyi üretme fırsatını deneyimlemeleri olarak gösterilmektedir (Brenneman vd., 2019). Kısacası erken çocuklukta teknoloji eğitiminin amacı çocukların ilk elden araçları kullanıp deneme yapma imkânı bulmaları olarak ifade edilmektedir (Patty, 2021). Alan yazın ve bulgular karşılaştırıldığında kendi fırsatlarını deneyimlemek için kullanılan her materyalin örneğin bir kalemin bile teknoloji olabildiği göz önüne alındığında Ata teknolojiyi kullanma fırsatını her durumda değerlendirmiştir. Buna rağmen Ata bulunduğu yaş grubu nedeniyle soyut düşünemediği için teknolojik çözümler üretmede başarılı olamamış ve bu noktalarda çözümsüz kalmıştır. Bu yüzden de yapılan etkinlikler ve gerek duyulan çözüm yolları, çocuğun seviyesine göre somut bir şekilde verildiğinde başarıya ulaştığı, soyut süreçler içerdiğinde başarısızlıkla sonuçlandığı, erken çocukluk dönemi gelişim özelliklerinin dikkate alınması gerekir (Brenneman vd., 2019)

FeTeMM eğitimine dayalı etkinlikler 36 aylık bir birey üzerinde uygulandığında elde edilen bulgular eşliğinde bilim ve matematik uygulamaları alanında Ata düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklama konusunda etkinliklerde becerilerini göstermiştir. Ayrıca gözlemci görüşleri de benzer şekilde Ata'nın neden sonuç ilişkisini rahatlıkla kurabildiği ve sonuçlara göre cevaplar verebildiği yönünde olup Patty (2021); Chesloff (2013); Dugger ve Tech (2010); Clements ve Sarama (2009) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla da bu sonuçlar desteklenmektedir.

Bilim ve Matematik uygulamaları alanında Ata gözlemlediği örüntü ve desenleri açıklama konusunda kontrol listesinde bu kazanımda çok fazla başarı gösteremezken, gözlemci örüntü oluşturmanın temel beceri olduğu ve normalde Ata'nın gerçekleştirebildiğinden bahsetmiştir. Bununla birlikte bilim ve matematik uygulamaları alanında serbest parçaları kullanarak düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanır kazanımını için Ata'nın özellikle problem durumlarına çözüm bulduğu çalışmalarda çizim ve tasarım yaptığı fark edilmiştir.

Yapılan etkinlikler sürecinde, ilişkili olduğu sürece serbest parçalar etkinliklerin içerisinde kullanılabilmiştir ve bu yargıları destekleyen gözlemci görüşleriyle de desteklenmiştir. Alan yazında Patty (2021) yaptığı araştırmada matematik yeterliliği için erken çocukluk döneminde başlayan süreç becerilerini beş başlık altında toplamıştır ve bu becerilerden birisi temsil etmedir. Temsil etme, erken çocukluk dönemindeki çocuğun sayısal verileri ifade etmek için kullandığı rakam veya nesne grubu (kelimeler, resimler, sembollerle) olarak tanımlanmaktadır. Sarama ve arkadaşları (2018) matematiği nicelik, yapı, şekil ve değişimin incelenmesi olarak tanımlarken tam olarak etkinlikte bahsedilen serbest parça kullanımına değinmektedir. Küçük çocukların matematiksel düşünmeye pozitif eğilimleri vardır (Clements & Sarama, 2009) ve matematiksel düşünme becerileri hâlihazırda çocuğun sahip olduğu birçok temel beceriyi kapsamaktadır. Buradan yola çıkarak alan yazın ve bulgularımız paralellik göstermektedir.

Ata'nın FeTeMM etkinlikleri sırasında bilim ve matematik uygulamaları alanında kendi düşüncelerini tüm etkinliklerde ifade ettiği görülmüştür. Patty'nin (2021) yaptığı çalışmada erken çocukluk döneminde matematiksel düşünme becerileri beş başlık altında toplanmıştır ve bunlar; temsil etme, problem çözme, akıl yürütme, bağlantı kurma, iletişim kurma şeklindedir. Matematiksel düşünme becerilerinin FeTeMM etkinlikleri sonucunda geliştirilmesi ile problem çözen, akıl yürüten ve bağlantı kurmaya başlayan Ata bütün etkinlikler sonucunda kendi düşüncelerini rahatlıkla ifade ettiği gözlemlenmiştir.

Ata etkinlikler sürecinde kendisine yönlendirilen sorular çerçevesinde konu ile ilgili fikirlerin ifade edip kendi farkında olduğu durumlardan bahsetmiştir. Alan yazında Patty (2021) yaptığı araştırmada matematik yeterliliği için erken çocukluk döneminde başlayan süreç becerilerini beş başlık altında toplamıştır ve bu becerilerden birisi iletişim kurmadır. İletişim kurma: Erken çocukluk dönemindeki çocukları iletişim kurmaları konusunda desteklemek önemlidir bunun sebebi matematiksel dilin matematiksel düşünme becerisini desteklemesidir. Buradan yola çıkarak alan yazın ve bulgularımız paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Ata kalıpları, örüntüleri ve benzerliklere göre bilgilerine dayanarak tahminlerde bulunma davranışı etkinlikler boyunca uygulamıştır. Gözlemci görüşü de Ata'nın neden sonuç ilişkisi kurabildiğini bazı etkinliklerde açıkça görülebildiği yönündedir. Chesloff (2013) da yaptığı çalışmada erken çocukluk döneminde bulunan çocukların tahmin etme becerisini davranışsa dönüştürdüğünü gözlemlemiş ve çocukların matematik ve mantık öğrenmeye özellikle açık olduğunu ve erken matematik becerilerinin sonraki öğrenmenin en güçlü belirleyicileri olduğunu doğrulamıştır.

Bilim ve Matematik uygulamaları alanında üzerinde durulması gereken konulardan biri de Ata'nın etkinlikler sürecinde matematiksel bir dil kullanmasıdır. Elde edilen bulgular matematiksel bir dil kullanması durumunda paralellik göstermektedir. Kontrol listesini ve gözlemci ile görüşme sonucunda Ata'nın etkinliklerde üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullandığını ancak süreç içinde bunu yeterince uygulayamadığı yönünde Patty (2021); Chesloff (2013); Clements & Sarama (2009) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla da bu sonuçlar desteklenmektedir.

Sonuç olarak; çalışmada elde edilen nitel veriler, kontrol listesi ve gözlemci görüşlerine dayalı bulgulardan ulaşılan veriler genel olarak değerlendirildiğinde FeTeMM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde çocukların problem çözme, eleştirel düşünme, kendi fikirlerini ifade etme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği becerilerin üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Erken çocukluk döneminde FeTeMM etkinlikleri çocukların problem çözme, eleştirel düşünme, kendi fikirlerini ifade etme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği becerilerini geliştireceği düşünülmese rağmen bu alanda yapılan en erken çalışma 60 aylık bireyler üzerindedir. Oysa FeTeMM disiplinleri istenilirse her yaş grubu çocuğun seviyesine uygun hale getirilebileceği bu çalışma sayesinde görülmektedir ve özellikle bu becerilerin erken yasta kazandırılmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

FeTeMM etkinlikleri sonucunda elde edilen tüm becerileri FeTeMM disiplinlerine bağlamakta doğru değildir. Çünkü erken çocukluk döneminde çocuklar doğuştan meraklıdır, soru sormayı sever, örüntü oluşturma yaş grubunun sahip olduğu bir özelliktir. Bununla birlikte çocuk gelişimi dinamik bir süreçtir. Bu yüzden Ata'nın sahip olduğu becerileri sadece yapılan FeTeMM etkinliklerine bağlamak yetersiz olabilir ve FeTeMM etkinliklerinin sonucunun şu an olmasa bile ileriki yaşlarda ortaya çıkması beklenmektedir.

5.2. Öneriler

Bu kısımda araştırmanın bulguları, tartışma ve sonuçları ışığında, çocuklarla benzer durumlarda ilişki kuracak, araştırmalar yapacak sonraki erken çocukluk eğitimcilerine, okul öncesi öğretmenlerine ve ailelere yönelik önerilere yer verilmiştir.

Erken çocukluk dönemi eğitimcilerine öneriler. Yapılan araştırmanın sonucundan yola çıkarak erken çocukluk eğitimcilerine aşağıdaki öneriler verilmektedir:

- 1) Erken çocukluğa yönelik FeTeMM eğitimleri veren kuruluşlar açılabilir. Erken çocukluk dönemindeki 36 aylık bireyin için FeTeMM eğitimi ile ilgili atölyeler, çalışma grupları veya bilim kampları düzenlenebilir.
- 2) Erken çocukluk döneminde çalışan araştırmacılara özellikle 36 aylık bireyin üzerinde FeTeMM eğitiminin etkilerini araştıran çalışmalar yürütebilirler.
- 3) Alan yazın incelendiğinde erken çocukluk döneminde FeTeMM etkinlikleri 60 aylık (5 yaş) çocuklardan başlamaktadır. Ancak 5 yaşın FeTeMM eğitimi için geç kalınmış bir yaş olması bu araştırmada dikkat çekilen bir noktadır. Ayrıca yapılan araştırmaların sayısının yetersiz olduğu fark edilmiştir ve bu konuda erken çocukluk döneminde çalışma yapan araştırmacıların buna konuya yönelik çalışmalar yapması önerilebilir.
- 4) FeTeMM etkinlikleri küçük yaş gruplarına, somutlaştırılarak verilebilir.
- 5) Öğretmen yetiştiren kurumların ders programına FeTeMM eğitimini içeren dersler eklenebilir, bu sayede öğretmen adaylarının öğrenciler ile çalışmaya başlamadan önce FeTeMM eğitimi almaları sağlanabilir.
- 6) Öğretmenlere hizmet içi eğitim kurslarında FeTeMM eğitimi verilebilir veya seminerleri düzenlenerek FeTeMM alanlarındaki deneyimlerini artırmaya yönelik çalışmalara katılmaları önerilebilir.
- 7) Öğretmenlerin okullarda uyguladıkları etkinliklerde FeTeMM eğitimine uygun etkinlikler planlayarak uygulamaları önerilebilir.

Ailelere yönelik öneriler. Yapılan araştırmanın sonucundan yola çıkarak ailelere aşağıdaki öneriler verilmektedir:

- 1) Erken çocukluk döneminde 36 aylık bireyin üzerinde FeTeMM eğitimi söz konusu olduğu için öğretmen eğitiminden önce ailenin FeTeMM eğitimi konusunda bilgilendirilmesi özellikle gereklidir. Üniversiteler tarafından ailelere için STEM eğitimi ile ilgili seminerler, kurslar düzenlenebilir.
- 2) Erken çocukluk dönemi konusunda alanında uzman merkezler tarafından FeTeMM konusunda anne-baba eğitimi verilebilir.
- 3) Çocukların FeTeMM eğitiminde gelişebilmeleri için ebeveynleri tarafından okul dışında da farklı deneyimlere maruz kalması önemlidir. Bu deneyimler için yararlanabilecek alanda uzman kişiler tarafından yazılmış kaynakları

kullanabilirler. Bu deneyimler için çocuklarını bilimsel atölyelere, doğa gezilerine veya bilim merkezlerine götürmeleri önerilebilir.



GENİŞLETİLMİŞ TÜRKÇE ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

FEN EĞİTİMİ MERKEZLİ FETEMM ETKİNLİKLERİNİN ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ETKİLİLİĞİ: VAKA ÇALIŞMASI

Ümmühan Merve MART

FeTeMM alanlarını bütünleştirmede yürütücü işlev becerileri önemli etkiye sahiptir. Yürütücü işlev becerileri tüm yaşam boyu geliştirilebilir fakat yapılan çalışmalar bu becerilerin 72-84 ayda (6-7 yaş) önemli oranda tamamlandığını göstermekle beraber erken çocukluk döneminin daha dikkat edilmesinin altını çizmektedir. FeTeMM eğitime dayalı etkinlikler en erken 60 aylık (5 yaş) çocuklara gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalardan yola çıkarak FeTeMM eğitime dayalı etkinliklerin erken yaşlardaki çocukların düzeyine indirilebilmesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bundan yola çıkarak yaptığımız araştırmada araştırmanın modeli, nitel araştırma yöntemlerinden “Vaka Çalışması” deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcısı Ata rumuzlu 36 aylık bir erkek çocuğudur. Ata 13 aylıkken tüm dünyayı etkisi altına alan korona virüs sebebiyle ebeveynleri tarafından evde eğitim görmeye başlamıştır. Bu tez kapsamında kullanılan etkinlikler, katılımcının bulunduğu gelişim ayının özelliklerine uygun olarak tasarlanmıştır. Ata, dil gelişimi sırasında ev içinde iki dile (Türkçe ve İngilizce) aynı anda maruz kalmıştır. Çalışma için erken çocukluk döneminde 36 aylık bir bireyin içinde bulunduğu dönemin seviyesine uygun olarak 10 adet FeTeMM etkinliği hazırlanmış, her etkinlik için gerekli süre belirlenmiş ve her hafta iki etkinlik uygulanacak şekilde toplamda 5 hafta boyunca etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmanın uygulaması esnasında nitel veri toplama tekniklerinden gözlem tekniği ile FeTeMM Kazanımları Kontrol Listesinden ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan yararlanılarak veriler toplanmıştır. Verilerin analizi içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulguları erken çocukluk döneminde 36 aylık bir birey üzerinde fen merkezli FeTeMM etkinliklerinin olumlu katkıları olduğunu ortaya koymuştur. Bulgulara göre, erken çocukluk döneminde 36 aylık bir bireyin FeTeMM etkinlikleri sırasında kendi dünyalarını anlamalarında, üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde, bir şeyi üretme fırsatını deneyimlemelerinde, keşfetme ve kendi fırsatlarını deneyimlemede, çok yönlü düşünme ve iş birliği geliştirmede, karar alma duygusunu

geliştirmede, tekrar eden kalıplarda bağlantı kurmada, problem çözümede ve iletişim kurma gibi becerilerini arttırdığı gözlemlenmiştir.



KAYNAKLAR

- Abe, E., Chikoko, V., & Lubinga, S. N. (2021). The link between career outcomes expectancy and career decision-making self-efficacy of stem students in a South African University. *Perspectives in Education*, 39(2), 52–66. <https://doi.org/10.18820/2519593X/pie.v39.i2.5>
- Accreditation Board for Engineering and Technology. (2007). *Engineering accreditation criteria*.
- Ahmetoğlu, E., Akşin Yavuz, E., & Acar, İ. H. (2021). Erken Çocukluk Döneminde Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Becerilerinin Ölçülmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 297–320. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.750174>
- Akçay, B. (2019). *STEM Etkinliklerinin Anaokuluna Devam Eden 6 Yaş Çocukların Problem Çözme Becerilerine Etkisi*.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?”* (D. Akgündüz & H. Ertepinar (ed.)). İstanbul Aydın Üniversitesi. [https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM Eğitimi Türkiye Raporu.pdf](https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20Egitimi%20Türkiye%20Raporu.pdf)
- Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). “Doing” Science Versus “Being” a Scientist: Examining 10/11-Year-Old Schoolchildren’s Constructions of Science Through the Lens of Identity. *Science Education*, 94(4), 617–639. <https://doi.org/10.1002/SCE.20399>
- Brenneman, K., Lange, A., & Nayfeld, I. (2019). Integrating STEM into Preschool Education; Designing a Professional Development Model in Diverse Settings. *Early Childhood Education Journal*, 47, 15–28. <https://doi.org/10.1007/s10643-018-0912-z>
- Bustamante, A. S., Greenfield, D. B., & Nayfeld, I. (2018). Early Childhood Science and Engineering: Engaging Platforms for Fostering Domain-General Learning Skills. *Education Science*, 8(144), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci8030144>
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., & MacDonald, A. (2018). STEM Practice in the Early Years. *Creative Education*, 9(1), 11–25. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.91002>
- Center on the Developing Child at Harvard University. (2012). *Executive Function: Skillis for Life and Learning*. <https://doi.org/10.1067/j.cpsurg.2013.07.002>
- Çetin, M., & Demircan, H. Ö. (2020). STEM Education in Early Childhood. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 21(1), 102–117. <https://doi.org/10.17679/inuefd.437445>
- Chesloff, J. D. (2013). *STEM Education Must Start in Early Childhood*.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, STEM Disiplinlerini Anlamalarına ve STEM Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi* [Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi].

https://www.academia.edu/38922036/The_Integration_of_Technology_into_English_Language_Teaching_The_Underlying_Significance_of_LMS_in_ESL_Teaching_despite_the_Ebb_and_Flow_of_Implementation?email_work_card=view-paper%250Ahttps://doi.org/10.1155/2016/315980

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203883389>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75–94. <https://doi.org/10.1353/foc.2016.0013>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (ed.)). Sage Publications.
- Dugger, W. E., & Tech, V. (2010). Evolution of STEM in the United States. *6th Biennial International Conference on Technology Education Research*.
- Erden, S., & Yalçın, V. (2021). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Hazırlanan Okul Öncesi STEM Etkinliklerinin Çocukların Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1239–1250. <https://doi.org/10.24315/tred.789922>
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD Journal of Qualitative Research in Education-JOQRE Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43–67. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m>
- Erol, A. (2021). *STEM Öğretmen Eğitiminin Erken Çocukluk Öğretmenlerine Yansımaları*. Pamukkale Üniversitesi.
- Erol, A., & İvrendi, A. (2021). Erken Çocuklukta STEM Eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 228–257. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151265>
- Eryılmaz, S., & Uluyol, Ç. (2015). 21. Yüzyıl Becerileri Işığında FATİH Projesi Değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209–229. <http://www.gefad.gazi.edu.tr/tr/pub/gefad/91207>
- Fleer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2020). Programmatic research in the Conceptual PlayLab: STEM PlayWorld as an educational experiment and as a source of development. *Science Education Research and Praxis*, 76, 9–23. <https://www.researchgate.net/publication/345805984>
- Fridberg, M., & Redfors, A. (2021). Teachers' and children's use of words during early childhood STEM teaching supported by robotics. *International Journal of Early Years Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1892599>
- Gerring, J. (2007). *Case study research: Principles and practices*. Cambridge University Press.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 8(2), 63–84.

- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. Congressional Research Service. <http://steamwise.io/docs/congressional-research-service-R42642.pdf>
- Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Hoisington, C., & Ehrlich, S. B. (2011). The Importance of Executive Function in Early Science Education. *Child Development Perspectives*, 5(4), 298–304. <https://doi.org/10.1111/J.1750-8606.2011.00201.X>
- Güldemir, S., & Çınar, S. (2021). STEM etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin yaratıcı düşünmesine etkisi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 359–383. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202152295>
- Günşen, G., Uyanık, G., & Akman, B. (2019). 5 Yaş Çocuklarının Zihinlerindeki Bilim İnsanı İmajı İçerisinde STEM Alanlarının Yer Alma Durumunun İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 320–339. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.549299>
- Hachey, A. C. (2020). Success for all: fostering early childhood STEM identity. *IJOFE*, 6(1), 201–208. <https://doi.org/10.1108/JRIT-01-2020-0001>
- Hammersley, M., & Atkinson, P. (1995). *Ethnography: Principles in Practice* (4. baskı). Routledge.
- Hu, W., Shi, Q. Z., Han, Q., Wang, X., & Adey, P. (2010). Creative scientific problem finding and its developmental trend. *Creativity Research Journal*, 22(1), 46–52. <https://doi.org/10.1080/10400410903579551>
- Jaeger, R. M. (1988). *Complementary methods for research in education*. AERA.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62–80.
- Kavak, Ş. (2020). *Stem Eğitime Dayalı Etkinliklerin Okul Öncesi Çocukların Temel Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Çukurova Üniversitesi.
- Kermani, H., & Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: integrating science, math, and technology in early childhood classroom. *Early Child Development and Care*, 185(9), 1504–1527. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1007371>
- Magnusson, L. O., & Bäckman, K. (2021). What is the capacity of A in the contexts of STEM? *Early Years*. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.1914557>
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103, 799–822. <https://doi.org/10.1002/sc.21522>
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood*. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. www.joanganzcooneycenter.org
- Meng, C. C., Idris, N., & Eu, L. K. (2014). Secondary Students' Perceptions of Assessments in

- Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 219–227. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1070a>
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Moomaw, S. (2012). STEM Begins in the Early Years. *School Science and Mathematics*, 112(2), 57–58. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00119.x>
- Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in The Early Years: Activities for Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Redleaf Press.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM Eğitime Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1–21. <http://dergipark.gov.tr/ses>
- Pantoya, M. L., Aguirre-Munoz, Z., & Hunt, E. M. (2015). Developing An Engineering Identity In Early Childhood. *American Journal of Engineering Education (AJEE)*, 6(2), 61–68. <https://doi.org/10.19030/ajee.v6i2.9502>
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st Century Learning*. http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_framework_0816_2pgs.pdf%0Ahttp://www.p21.org/our-work/p21-framework
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3. baskı). Sage Publications.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (4. baskı). SAGE.
- Patty, S. B. (2021). *Küçük Çocuklar İçin Dışarıda STEM Etkinlikleri (Çev. B. Akman, A. Simsar)*. Pegem Akademi (Orjinal Yayın tarihi, 2017). <https://doi.org/10.14527/9786257582308>
- Polat, Ö., & Bardak, M. (2019a). STEM Approach in Early Childhood in Turkey Cite this paper. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18–41. www.ijssr.net
- Polat, Ö., & Bardak, M. (2019b). Türkiye’de Erken Çocukluk Döneminde STEM Yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18–41. www.ijssr.net
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, May/June, 1–5. <https://doi.org/10.1126/science.1201783>
- Sahin-Topalcengiz, E., & Yıldırım, B. (2019). The Development and Validation of Turkish Version of the Elementary Teachers’ Efficacy and Attitudes Towards STEM (ET-STEM) Scale. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(1), 12–35. <https://doi.org/10.21891/jeseh.486787>
- 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*, 14(1), 297–322. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876>
- Şanlı, Z. S. (2019). *Erken Çocukluk Döneminde STEM Etkinliklerinin 60-72 Aylık Çocukların Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi.
- Sarama, J., Clements, D., Nielsen, N., Blanton, M., Romance, N., Hoover, M., Staudt, C., Baroody, A., McWayne, C., & McCulloch, C. (2018). *Considerations for STEM Education from PreK through Grade 3*. Education Development Center. <https://go.edc.org/earlylearning-resources>
- Sneideman, J. M. (2013, Temmuz). *Engaging Children in STEM Education EARLY!* <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.725383>
- Sönmez, V., & G. Alacapınar, F. (2011). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Anı Yayıncılık.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Toran, M., Aydın, E., & Etgüer, D. (2019). Investigating the effects of STEM enriched implementations on school readiness and concept acquisition of children. *Elementary Education Online*, 19(1), 299–309.
- Türnüklü, A. (2001). Eğitim Bilimleri Alanında Aynı Araştırma Sorusunu Yanıtlamak İçin Farklı Araştırma Tekniklerinin Birlikte Kullanılması. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 8–13.
- Ünal, M., & Aksüt, P. (2021). 4-6 yaş çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 109–134. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151290>
- Üret, A., & Ceylan, R. (2021). Exploring the effectiveness of STEM education on the creativity of 5-year-old kindergarten children. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(6), 842–855. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1913204>
- Vurucu Şahin, C., & Şahin, F. (2020). Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 1(3), 1–19.
- Wach, E., & Ward, R. (2013). *Learning about Qualitative Document Analysis*. www.ids.ac.uk
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1–9.
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249–265. <https://doi.org/10.17152/gefd.15192>
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89–94.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

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.



EKLER

Ek-1 FeTeMM Kazanımları Kontrol Listesi (FKKL)

KONTROL LİSTESİ				
Bilim ve Mühendislik Uygulamaları	Sorgulamaların planlanması ve yürütülmesi	Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemelerin farkında olur.		
		Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeleri merak eder.		
		Çevre veya dışarıda bulunan diğer malzemeler hakkında sorular sorar.		
	Sorular sormak, gözlem yapmak ve problemleri tanımlamak Verileri analiz etmek yorumlamak	Düzeltilmesi gereken veya yaratıcılıklarını kullanarak yeniden bir şeyler oluşturabilecekleri şeyler olduğunun farkında olur.		
		Modeller geliştirmek ve kıllanmak veya temsiller yapmak	Temsili görseller (prototipler) yapar. (Çizim, resim, dramatik oyun yoluyla).	
			Yeni bir şeyler keşfetmek veya sadece uygulamak için fikirler üretir.	
	Açıklamalar oluşturmak ve çözümler tasarlamak	Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında düşünür.		
		Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tanım yapar.		
		Gözlemler, öğrenmeler ve deneyimleri hakkında tartışır.		
	Matematik ve sayısal düşünme	Örüntülerin/ desenlerin farkında olur.		
	Sorgulamaların planlanması ve yürütülmesi	Tahminleri önceki deneyimlerine veya bilgilerine dayandırır.		
	İfade, iletişim ve temsil becerileri	Olayların neden ve nasıl olduğu hakkında fikirlerini paylaşır.		
Kanıtlardan tartışmaya girmek Problemin tanımı	Sorunların nasıl çözüleceği veya ihtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirler üretir.			
Sorgulama süreci	Sorunların nasıl çözüleceği veya ihtiyaçların nasıl karşılanacağı hakkında fikirleri uygular.			
Teknoloji Uygulamaları Teknoloji	Sorgulayıcı düşünme deneme	Bilgiyi yapılandırırken yardımcı olmak için teknolojiyi kullanma fırsatları değerlendirir.		
	Gözlem ve çıkarım	Öğrenmeyi arttırmak veya bilgileri kaydetmek için teknolojiyi kullanır.		
		Etkinliklere katılımlarda teknoloji ile ilişkili örnekler verir/yararlanır.		
		Var olan materyallerden faydalanarak teknolojik çözümler üretir.		
Matematik Uygulamaları	Keşfetme	Düşüncelerini, uygulamalarını ve ortaya çıkan sonuçları açıklar.		
	Temel fikirlerle bağlantı kurma	Gözlemlerini ve gördükleri örüntüleri açıklar.		
		Gözlemlerini ve gördükleri desenleri açıklar.		
	Tasarım	Serbest parçaları kullanarak (kozalak, taş, dallar, gibi) düşüncelerini çizimlerde, tasarımlarda kullanırlar.		
	Akil yürütme	Kendi düşüncelerini ifade eder.		
	Matematik ve sayısal düşünme	Kalıpları, örüntüleri ve benzerlikleri bilir.		
		Kalıpları, örüntüleri ve benzerliklere göre bilgilerine dayanarak tahminlerde bulur.		
	Üzerinde, altında, çevresinde ve içinde gibi matematiksel bir dil kullanır.			

Ek-2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme (YYG)

Görüşme Soruları

- 1) Ata'nın problem çözme becerisinde ne gibi değişimler gözlemlediniz?
- 2) Bu süreçte, Ata'nın tekrar eden kalıplar arasında (örüntü vs.) bağlantı ve ilişki kurabilmesi ile ilgili düşünceleriniz neler?
- 3) FeTeMM etkinlikleri sürecinde, Ata'nın karar verme becerisinde ne gibi değişimler gözlemlediniz?
- 4) FeTeMM etkinlikleri sürecinde, Ata'nın çok yönlü düşünme becerisinde ne gibi değişimler gözlemlediniz?
- 5) Bu süreçte, Ata'nın bilime karşı ilgisi ve merakında nasıl bir değişim gözlemlediniz?
- 6) Ata'nın problem durumları ile karşılaştığında neden-sonuç ilişkisi kurabilmesi ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?
- 7) Ata'nın iletişim becerilerinde değişim fark ettiniz mi?
 - a. Evet ise, ne gibi?
- 8) Ata'nın sahip olduğu materyalleri farklı şekillerde kullanıp yeni keşifler oluşturması hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 9) Ata'nın yaratıcı düşünme becerilerinde değişim gözlemlediniz mi?
 - a. Evet ise, örnek verebilir misiniz?
- 10) Ata bir problem durumu ile karşılaştığında mühendislik tasarım sürecine uygun düşünebildiğini düşünüyor musunuz?

Ek-3 Uygulama İzinleri: Etik Kurul



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
BAŞKANLIĞI
ETİK KURUL KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi/Sayısı ve Karar No	Tarih : 11/03/2022 Toplantı Sayısı: 03 Karar No : 2022/82
Araştırmanın Başlığı	Fen Eğitimi Merkezli FeTeMM Etkinliklerinin Erken Çocukluk Döneminde Etkililiği: Vaka Çalışması
Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY
Yardımcı Araştırmacı	Lisansüstü Öğrenci Ümmühan Merve MART
Etik Kurul Kararı	8811 sayılı başvuru değerlendirilmiş olup, araştırma Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

ASLI GİBİDİR
11/03/2022

Doç. Dr. Ahmet KURNAZ
Etik Kurul Başkanı

Ek-4 Uygulama İzinleri: Veli Onay Formu



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAY FORMU
(Katılımcı Bilgisi Olmadan Doldurulmalıdır)

Sizi Ümmühan Merve Mart tarafından yürütülen “Fen Eğitimi Merkezli FeTeMM Etkinliklerinin Erken Çocukluk Döneminde Etkililiği: Vaka Çalışması” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı STEM eğitimine dayalı etkinliklerin erken yaşlardaki çocukların düzeyine indirilebilmesinin değerlendirilmesidir. Araştırmada sizden tahminen 30 dakika ayırmanızı istenmektedir.

Bu çalışmaya katılmak tamamen GÖNÜLLÜLÜK esasına dayanmaktadır.

Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün sorulara, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle vermenizdir. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz.

Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup **KİŞİSEL BİLGİLERİNİZ GİZLİ TUTULACAKTIR**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir.

Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında, şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız, araştırmacıya şimdi sorabilir veya aşağıdaki iletişim bilgilerinden ulaşabilirsiniz.

Yardımcı Araştırmacı/Sorumlu Araştırmacı Tarafından Doldurulacak	
Katılımcının kişisel bilgilerinin gizli tutulacağını, katılımcının çalışma kapsamında sağlayacağı tüm verilerin etik kurallara göre işleneceğini ve bu etik kuralların ihlali durumunda, ortaya çıkacak tüm sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.	
Unvanı, Adı-Soyadı:	Ümmühan Merve Mart
Tarih:	07.02.2022
İmza:	
Yetişkin Katılımcının Kendisi tarafından doldurulacak	
<input type="checkbox"/> Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım.	
<input type="checkbox"/> Çalışma hakkında yazılı/sözlü açıklama araştırmacı tarafından yapıldı ve kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.	
<input type="checkbox"/> Bu koşullarda, araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.	
18 Yaş Altı Kısıtlı Katılımcının Velisi/Vasisi tarafından doldurulacak	
<input type="checkbox"/> Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve bu çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü katılımcılara düşen sorumlulukları anladım.	
<input type="checkbox"/> Çalışma hakkında yazılı/sözlü açıklama araştırmacı tarafından yapıldı ve katılımcının kişisel bilgilerinin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.	
<input type="checkbox"/> Bu koşullarda, Velisi/Vasisi bulunduğum'nın araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.	
Araştırma tamamlandığında genel/özel sonuçların benimle paylaşılmasını	<input type="checkbox"/> İstiyorum <input type="checkbox"/> İstemiyorum
Adı-Soyadı: veya Katılımcı Kodu:	
Tarih:	
İmza:	
İletişim Bilgileri (İsteğe bağlı):	

Bu form, katılımcının kendisi/velisi/vasisi tarafından imzalandıktan sonra araştırmacıya teslim edilecektir. Ayrıca talep edildiği takdirde, bu formun bir nüshası katılımcıya verilecektir.