

**T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİN ALDIKLARI STEM
EĞİTİMİNE İLİŞKİN DÜŞÜNCELERİ VE SINIF İÇİ
UYGULAMALARININ İNCELENMESİ**

**Şule KARAMETE GÖZCÜ
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Özlem Doğan TEMUR**

Kütahya, 2019

Yemin Metni

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Okul Öncesi Öğretmenlerin Aldıkları STEM Eğitime İlişkin Düşünceleri ve Sınıf İçi Uygulamalarının İncelenmesi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların “Kaynaklar” bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../2019

Şule KARAMETE GÖZCÜ

Kabul ve Onay

Şule KARAMETE GÖZCÜ' nün hazırlamış olduğu “Okul Öncesi Öğretmenlerin Aldıkları STEM Eğitime İlişkin Düşünceleri ve Sınıf İçi Uygulamalarının İncelenmesi ” başlıklı yüksek lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü eğitim öğretim yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oy birliği ile kabul edilmiştir.

21/08/2019


Doç. Dr. Özlem Doğan TEMUR (Danışman)



Dr. Öğr. Üyesi Murat BARTAN



Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk TAVŞANLI



Doç. Dr. Baykal BİÇER
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Önsöz

Okul öncesi dönemde çocuklar birçok kavramı öğrenirler. Bu kavramların temelinde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik kavramları da vardır. Çocuklara bu kavramlar yardımı ile öğretilenlerin temelinde zaten kendilerinde var olan kavramları dönüştürerek, genişleterek ve geliştirerek yeni öğrenmeler kazanmalarını desteklemek yatmaktadır. Bu açıdan çocukların STEM alanları ile bütünleşerek bilimsel düşünüş ve uygulayış kazanmaları son derece önemlidir. Ülkemizde son dönem okul öncesi eğitiminde STEM yaklaşımına önem verilmektedir. Bu araştırmada STEM eğitici eğitimi almış okul öncesi öğretmenlerin uygulamaları incelenmiş ve görüşleri alınmıştır.

Yüksek lisans eğitimim süreci boyunca bana her türlü şartta destek olan, yol gösteren, karamsarlığa kapıldığım anlarda moral verip motive eden, ihtiyaç duyduğum her zaman yanımda olduğunu hissettiğim ve tezimde büyük emeği olan sevgili danışmanım Sayın Doç. Dr. Özlem DOĞAN TEMUR' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında maddi ve manevi anlamda beni destekleyen, bana inanan, kişiliğimin ve insani değerlerimin oluşmasının yegâne mimarları, dayanaklarım babam İbrahim KARAMETE ve annem Ulviye KARAMETE'ye; tez yazım sürecimde bana sabır ve anlayış gösterip hiçbir yardımı benden esirgemeyen, hayat kaynağım sevgili eşim Özhan GÖZCÜ'ye ihtiyaç duyduğum her zaman desteğini yanımda hissettiğim ablam Sude Türkkan KARAMETE'ye ve can kardeşim Ahmet Hamdi KARAMETE'ye sonsuz teşekkür ederim.

Bu süreçte araştırmaya katılan ve katkıda bulunan tüm meslektaşlarıma ve desteklerini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Şule KARAMETE GÖZCÜ

İçindekiler

Yemin Metni	i
Kabul ve Onay.....	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Tablolar Listesi.....	vi
Özet	vii
Abstract	viii
Birinci Bölüm.....	1
Giriş.....	1
Kavramsal Çerçeve.....	1
FETEMM (STEM) nedir?	1
STEM/FeTeMM Eğitimi ve Küresel Eğitim Politikalarındaki Yeri ve Önemi.....	3
FETEMM Öğretim Programı.....	8
Amacı	8
Özellikleri.....	8
Disiplinlere Entegrasyonu	9
Okul Öncesi Dönemde FETEMM Yaklaşımı.....	10
FETEMM Eğitiminin Okul Öncesi Dönemi Çocuklarına Uygunluğu	11
Okul Öncesi Döneminde FETEMM Eğitiminin Yeri ve Önemi	12
FETEMM Yaklaşımında Okul Öncesi Öğretmeni.....	14
FeTeMM Anlayışına Uygun Öğretmen Seçimi ve Hazırlığı	16
FeTeMM Uygulamaları ve Karşılaşılan Sorunlar	18
FETEMM ile İlgili Çalışmalar.....	19
Problem Durumu	29
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	32
Problem Cümlesi	33
Alt Problemler.....	33
Sınırlılıklar.....	33
İkinci Bölüm	34
Yöntem.....	34
Araştırmanın Modeli	34
Çalışma Grubu.....	35
Katılımcıların Özellikleri	35
Veri Toplama Aracı.....	36
Verilerin Toplanması.....	37
Verilerin Çözümlemesi.....	38
Verilerin Geçerlik ve Güvenirliği.....	40
Üçüncü Bölüm	41
Bulgular.....	41
Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Gözlem Bulguları	41
Sağlam Yapılar Etkinliğine Dair gözlem.....	41
Hava İtimli Araba Etkinliğine Ait Gözlem Sonuçları	47
Haydi Algoritma Oluşturulum Gözlem Bulguları	53
Görüşmeye Dair Bulgular.....	58
Dördüncü Bölüm.....	68

Sonuç Tartışma ve Öneriler	68
Sonuç ve Tartışma	68
Öğretmenlerin STEM Uygulamalarına Yönelik Gözlem Sonuçları.....	68
Fen.....	68
Teknoloji	69
Mühendislik	70
Matematik	71
Öğretmenlerin STEM Eğitimlerine Yönelik Görüşme Sonuçları.....	72
Öneriler.....	77
Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	77
Yapılacak Olan Yeni Araştırmalara Yönelik Öneriler	78
Kaynaklar	79
Ekler	87
Ek -1: Görüşme Formu.....	87
Ek -2: Görüşme İzni	88
Ek-3:Anket İzni	90
Özgeçmiş.....	92

Tablolar Listesi

Tablo 1. Katılımcıların Özellikleri.....	35
Tablo 2. Katılımcıların Sınıf Özellikleri	36
Tablo 3. Soru 1: STEM Eğitimi Denilince Aklınıza Neler Geliyor?.....	58
Tablo 4. Soru 2: Okul Öncesinde STEM Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerinizi Açıklayınız.	59
Tablo 5. Soru 3: Aldığınız STEM Eğitimi Ayrıntılı Olarak Anlatınız.	61
Tablo 6. Soru 4: Şimdiye Kadar Yaptığınız STEM Uygulamalarını Düşünerek Aldığınız STEM Eğitimin Yeterliliği Hakkında Neler Söylersiniz?	61
Tablo 7. Soru 5: Okul Öncesi Dönemde Çocuklara STEM Becerilerini Kazandırabilmek İçin En Önemli Unsurlar Sizce Nelerdir?.....	62
Tablo 8. Soru 6: STEM Uygulamasında Okul Öncesi Velisinin Yeri Nasıl Anlatırmısınız?.....	63
Tablo 9. Soru 7: Okul Öncesinde Yapılan Her Etkinlik STEM Etkinliği Olabilir mi? Nedenini Açıklayınız.	64
Tablo 10. Soru 8: Okul Öncesi Eğitim Programının STEM Eğitimi Uygulamak İçin Yeterli Olup Olmadığını Değerlendiriniz.	65
Tablo 11. Soru 9: Okul Öncesinde Mühendislik Uygulamalarını Dahil Etmek İçin Nelere Dikkat Ediyorsunuz?	66
Tablo 12. Soru 10: STEM Uygulamalarının Sürekliliğini Nasıl Sağlıyorsunuz?	67

Özet

Okul Öncesi Öğretmenlerin Aldıkları Stem Eğitime İlişkin Düşünceleri ve Sınıf İçi Uygulamalarının İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin düşüncelerini araştırmak ve uygulamaları hakkında ayrıntılı incelemeler yapmaktır.

Nitel araştırma türünde tasarlanan bu araştırmanın çalışma grubunu Kütahya ilinde 2017-2018 öğretim yılı bahar dönemi Millî Eğitim Bakanlığı okul öncesi kurumlarında görev yapmakta olan ve Milli Eğitim Müdürlüğünün STEM eğitimi almış on okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme verileri içerik analiz yöntemine, gözlem verileri betimsel analiz yöntemine tabi tutulmuştur.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında, STEM eğitimi alan okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik pozitif bir tutuma sahip olmalarına rağmen mühendislik ve fen alanında uygulamada zorluklar yaşadıkları, okul öncesi eğitim kurumlarının STEM'e yönelik teknik ve fiziki kapasitelerinin uygun olmadığı, etkinlikleri uygulama süresinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre okul öncesi öğretmenlere STEM becerileri kazandırabilmek için STEM'in tüm boyutlarında ayrı ayrı zengin deneyimler kazandırılabilir. Fen teknoloji matematik ve mühendisliği ayrı ayrı deneyimleyip ardından nasıl birleştirileceği hakkında çeşitli örneklerle uygulama ortamları hazırlanabilir. Eğitim alan okul öncesi öğretmenleri belirli aralıklarda uzman eğitimciler tarafından yeni eğitimlerle desteklenebilir.

Anahtar kelimeler: Okul öncesi, okul öncesi öğretmeni, STEM eğitimi, STEM yaklaşımı

Abstract

The Evaluation of Preschool Teachers About Stem Education and In-Class Applications

The objective of this research is to analyze the ideas of the teachers having in-service training on STEM education related to this education and to do detailed research on their implementations.

The study group of this qualitative research comprises of 11 pre-school teachers who were teaching at schools of Ministry of National Education in the spring term of 2017-2018 academic year and who were chosen by the Ministry Of National Education for in-service training. In this study, semi-structured interview form was used. Content analysis method was applied to interview data and descriptive analysis method was applied to observation data.

Findings indicate that although the pre-school teachers having STEM trainer training have a positive attitude towards STEM education, they have been experiencing difficulties in implementing science software and engineering design in the classroom, The preschools don't have sufficient facilities for the STEM education implementation and the time to practice is insufficient. According to the research findings, in order to help pre-school teachers acquire STEM education skills, they can be assisted to experience fully every dimension of STEM education. Pre-school teachers should experience science, technology, engineering and mathematics implementations separately and they should be exposed to the combinations of these implementations in a practical environment with examples. The pre-school teachers having the training should be supported by specialists on new training regularly.

Keywords: Pre-school, STEM trainer training, STEM approach, pre-school teacher

Birinci Bölüm

Giriş

Bu bölümde "okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi" konulu araştırmanın kuramsal çerçevesi, problemi, alt problemleri, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları yer almaktadır.

Kavramsal Çerçeve

FETEMM (STEM) nedir?

STEM (science/technology/engineering/mathematics) ya da FeTeMM (fen/teknoloji/mühendislik/matematik) olarak bilinen disiplinlerarası alanların baş harflerinin kısaltmasından meydana gelmiş bir kavramdır. İlk olarak 2001 yılında Rahmaley tarafından literatüre kazandırılan STEM/FeTeMM kavramı fen, matematik gibi temel bilimlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri mühendislik ve teknoloji ile harmanlayıp yaşama değer katacak yeni kazanımlara çevirmektedir. Bunu yaparken de sosyal ve davranışsal bilimlerden yararlanmaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012, Balat ve Günşen, 2017, White, 2014, National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics, 2009).

STEM/FeTeMM, öğrenene bazı sorumluluklar vererek, onları teknolojik bilgilerle donatan, işbirliği ile deneyerek ve yanılarak öğrenmelerini teşvik eden, kişisel girişimleri ile küçük yaşlardan itibaren öğrenmelerini cesaretlendiren disiplinlerarası bir anlayıştır. (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

STEM/FeTeMM, küresel girişimciliği geliştiren fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını kullanarak yeni bağlantılar kurmalarını sağlayarak toplum ve iş dünyası arasında bağlantı kurmayı kolaylaştıran uygulamalardır (Eroğlu ve Bektaş, 2016:43). STEM/FeTeMM Fen-teknoloji-mühendislik-matematik disiplinlerinin bir bütün olarak ele alınıp küresel anlamda çağın gereklerine uygun bireyleri yetiştirmeyi hedefleyen sürdürülebilir bir güçtür. STEM/FeTeMM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında bütünleşik ilişki kuran bir öğrenme alanıdır. Dolayısıyla FeTeMM, bu disiplinlerin birlikte kullanılarak genişletilmiş ve bütünleştirilmiş yeni bir disiplin olarak karşımıza çıkmaktadır

(Morrison, 2006, Bybee, 2010, Guzey, Harwel, Moor 2014; Smith ve Karr-Kidwell, 2000, Yamak, Bulut, Dündar 2014).

STEM/FeTeMM, fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerini birlikte kullanarak öğrenmeye ve öğrenene odaklanma, öğrenenin araştırma yapma gücünü arttıran, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren yeni bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010, Dugger, 2010).

STEM/FeTeMM, birden fazla alanın bir araya gelerek çocuk ve öğretmenin işbirliği yaparak oluşturduğu etkileşimli problem çözme becerisidir. Zamanı geldiğinde iş dünyasına girecek olan bireylerin problemlere multidisipliner bir bakış açısıyla yaklaşmalarını sağlayan bütüncül bir eğitim yapısıdır (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). STEM/FeTeMM, farklı disiplinleri bir araya getirerek kaliteli ve nitelikli bir öğrenme için yeniden tasarlanan bilgileri günlük hayatta kullanılmasıyla yaşam standartlarını yükseltmeyi hedefleyen bir eğitim sürecidir (Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM/FeTeMM, çocuklara yaparak ve yaşayarak problem çözme becerilerini kazandıran bir eğitim sistemidir (Roberts, 2012). Bu sistem, gerçek hayat sorunlarını içerdiği için çocuklar tarafından kullanılabilir olarak görülür (Honey, Pearson, ve Schweingruber, 2014). STEM/FeTeMM, fen ve matematiğin evrensel kuramlarını teknoloji desteği ile mühendislik uygulamaları ile bütünleştirilmesi anlamına gelir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, ve Özdemir,2015).

STEM/FeTeMM, disiplinlerarası bir yaklaşım olarak farklı kavram ve becerileri anlamlı bütünler halinde birleştirip gerçek hayattaki problemlere uyarlayan etkinlikleri yaparak ve yaşayarak öğretilmesini içeren ve okul öncesinden yükseköğretime kadar tüm seviyeleri kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır (Akgündüz ve diğerleri, 2015, Yıldırım ve Altun, 2015, Gülhan ve Şahin, 2016).

Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde izlenen yol genellikle fen, teknoloji, matematik ve mühendislik becerilerini içermektedir. Bir meta disiplin olan FeTeMM, diğer disiplinlerin bütünleştirildiği ve disiplinlerin geleneksel sınırlarının ortadan kalktığı bir öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır (Morrison, 2006).

STEM/FeTeMM eğitimi ve küresel eğitim politikalarındaki yeri ve önemi

FeTeMM ülkemizde son dönemlerde oldukça popüler olmakla birlikte aslında dünyada geçmişi Dewey'in kendi teorisini test ettiği ve 1896 yılında kurmuş olduğu Dewey School'a kadar dayandırılabilir. Bu okul pragmatizm felsefesine dayalı bir iş okuludur. Bu yaklaşım öğrenmenin temelini gerçek yaşam ve onun etkilerinden alır. Yine 1931 yılında Dewey'in eseri The Way Out of Educational Confusion, 1950'ye kadar sınıftaki müfredatın bütünleştirilmesine önemli katkıları olmuştur.

FeTeMM tarihi, eğitimde asıl etkiyi oluşturan teorisyen ve bilim adamlarının ortaya çıktığı 1700'li yılların sonuna dayanmaktadır. Bu dönemdeki bilim adamları ve eğitimciler FeTeMM için bir başlangıç noktası oluşturmuş olsalar bile asıl etkiyi John Dewey 'in 1896'da kurmuş olduğu "Dewey School" da görmek mümkündür. Dewey'in teorilerini test ettiği bu öğrenme laboratuvarı aynı zamanda okul reformların başlangıcı da olmuştur. Dewey'in düşünceleri ve araştırmaları pedagojinin anlaşılmasında ve FeTeMM eğitiminden yararlanılmasında etkili olmuştur. 1931 yılında Dewey'in yazmış olduğu "The Way Out of Educational Confusion" kitapçığının 1950'li yıllara kadar, sınıflarda müfredatın entegresinde önemli etkileri olmuştur. 1980'li yıllarda bu anlayış ABD hükümeti tarafından desteklenmiş ve FeTeMM okulları özelleşmiştir. O yıllarda başlayan bu süreç "Project 2061" ile FeTeMM okuryazarlığını geliştirmeyi amaçlamaktadır (Dugger, 2011).

1990 yılında Amerikan ulusal bilim vakfı (National Science Foundation) FeTeMM kavramını ve tanımını ortaya atmıştır

FeTeMM eğitimleri ve etkinliklerinin eğitim programlarına konması önerilmiş ve ilk olarak 2003 yılında Virginia Tech Üniversitesinde lisansüstü eğitim programına konarak denenmiştir. Uygulama sonuçlarına göre FeTeMM eğitimleri diğer okul kademelerine yayılmıştır (Roberts, 2012; Bybee, 2010, Keçeci ve diğerleri, 2017).

Yenilikçi ve yaratıcı iş gücüne artan talebi karşılayabilmek için teknolojik yeniliklere ihtiyaç büyük ölçüde artmıştır. Bu durum yaratıcı, yenilikçi, eleştirel, analitik düşünen bireylerin yetişmesi gerektiği gerçeğini ortaya koymuştur. Bu

yenilikçi bakış açısı sonunda ülkeler fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğe yönelmiştir. Çünkü mühendislik ve teknoloji ülkelerin kalkınmasının temel iki unsudur (MEB, 2016, Thomas, 2014).

Amerika'nın gelecekteki refah ve ilerlemesi neredeyse FeTeMM anlayışı ile algılanır olmuş ve bu anlayışı geliştiren eğitim programları üzerinde durulmuştur. FeTeMM anlayışının temel amaçları, FeTeMM okuryazarlığına sahip işgücünü oluşturmak, FeTeMM anlayışı ile rutin işlerini devam ettirmek, kendi ülkeleri için faydalı yenilikler yapmak ve gelecekteki iş alanlarını oluşturup belli bir yeterlik seviyesine ulaşmak olarak belirtilmiştir (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s.44, Kalkan ve Eroğlu, 2016)

Böylelikle FeTeMM ABD'de bir eğitim politikası haline gelmiş ve Next Generation Science Standarts denilen yeni nesil fen eğitiminin bünyesinde müfredatta yerini almıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015 Baran, Bilici, Mesutoğlu ve Ocak, 2015, Yamak, Bulut ve Dündar, 2014).

Amerika'daki FeTeMM okulları belli bir sınav ve kriter olmaksızın çocuk kabul etmiş (inclusive STEM specialized schools) bir çok eyalette FeTeMM okulları açmıştır. Bu okulların temel amacı; üniversite eğitimine olan isteği arttırmak, kariyer yapmanın önünü açmak ve çocuk portfolyosunu genişletip özellikle hispanik kökenli çocukleri sisteme dahil etmektir. Bu çocuklere nörobiyoloji, robotik, mikro elektronik, nano teknoloji, DNA bilimi, ileri astronomi ve fizik laboratuvar dersleri verilmiştir. Uygulamalarda karşılaşılan bazı sorunlara rağmen ABD'de FeTeMM okul sistemine ayrılan maddi kaynaklar nedeniyle sistemi iyileştirmek çalışmaları artarak devam etmiş ve uygulamalar artmıştır.

ABD'de FeTeMM eğitimi, ekonomi için çok önemli görüldüğü için, ülke genelinde birçok üniversite ve okul bünyesinde çok sayıda merkezler kurulmuştur (MEB, 2016). Beyaz Saray tarafından 2006 yılında Amerikan Rekabet Girişimi (The American Competitiveness Initiative) ve 2009 yılında açıklanan Yenilik için Eğitmek (Educate to Innovate) kampanyası, Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'nin (National Aeronautics and Space Administration [NASA]) FeTeMM programları FeTeMM ile ilgili girişimlerdir (TUSİAD, 2014).

ABD’de FeTeMM sadece merkezlerde değil okullarda da uygulanmaktadır. ABD’de STEM eğitiminin okullarda uygulanması, derslere mühendisliğin sokulması ve gelecek vadeden çocuklara yönelik FeTeMM programının uygulanması anlamına gelmektedir (Akgündüz ve diğ., 2015). Bu girişimlerin temelinde ise hem yeni yüzyıla hazırlık hem de PISA sonuçlarının daha iyi olması yatmaktadır (Kuenzi, 2008).

FeTeMM eğitimi konusunda literatür incelendiğinde ABD dışında Avrupa birliği ülkeleri, Japonya, Çin, Kore ve Türkiye gibi bir çok ülkede çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu ülkelerdeki FeTeMM yaklaşımlarındaki ortak nokta sahip olunan ekonomik ve teknik gücü sürekli kılmak için pratik uygulamalara yer vermesidir. Bunun için FeTeMM merkezi atölyeleri kurulmuş ve proje tabanlı öğrenme, tasarım, yenilikçi aktiviteler, robotik kodlamalar ve maker programlama süreçleri oluşturulmuştur. Rusya, FeTeMM eğitimi konusunda mühendislik programlarının kalitesini arttırmak, matematik eğitimini geliştirmek ve yüksek öğretimi bu sürece dahil etmeyi hedeflemiştir. Özellikle Norveç, 2002 yılından bu yana FeTeMM dersleri adı altında bir kalkınma stratejisi belirlemiştir. Hollanda’da FeTeMM eğitimi ile ilgili 2004-2010 yıllarında stratejik bir plana göre hareket etmiş ve çocukların bilgi, beceri ve yetenekleri arttırmak için mevcut eğitim sistemlerinde bazı değişikliklerin yapılmasını sağlamıştır. Fransa 2011 yılında ortaokul düzeyindeki fen ve teknoloji konularını arttırmış ve deney uygulamalarını teşvik edici planlamalar yapmıştır. Malta’da akademik başarı seviyesi düşük çocuklara yönelik fen bilimleri eğitimlerini pedagojik süreçlere uyumunu sağlayıp, öğrenme çıktılarına odaklanılmış ve TIMSS VE PISA sonuçları FeTeMM çerçevesinde değerlendirilmiştir. FeTeMM ile ilgili en geniş planlama ise Finlandiya eğitim sisteminde hayata geçirilmiştir. Çocuklerin kariyerlerine yönelik ilgi ve yeteneklerini arttırmak için sosyal çalışma grupları oluşturulmuş ve teknoloji tasarım derslerinin kazanımları arttırılmıştır (Morrison, 2006 Gülgün, Yılmaz, ve Çağlar, 2017, Eroğlu ve Bektaş, 2016).

ABD ile başlayan ve dünyadaki diğer ülkelerin küresel ve ekonomik ihtiyaçlarına göre devam ettirdiği FeTeMM ülkemizde de araştırmalara ve programlara konu olmaya başlamıştır. Ülkemizde FeTeMM eğitimi, merkezi bir şekilde gelişmeyip resmi ve özel kurumlarda FeTeMM kapsamında ki uygulamalarla sınırlı kalmaktadır (Tezel ve Yaman, 2017, s.136).

Ülkemizde FeTeMM çalışmaları ilk olarak Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sencer Çorlu ve arkadaşları tarafından ifade edilmiştir. Öğretmenlere 2013 yılından itibaren FeTeMM eğitimleri verilmeye ve pilot uygulamalar yapılmaya başlanmıştır. Üniversitelerde FeTeMM laboratuvarları kurulmuştur. Bu konuda gerçekleştirilen eğitimler TUSİAD tarafından destek görmektedir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017, Çevik ve diğerleri, 2017).

Dünya eğitiminde göreceli olarak başarı sıramızı gösteren uluslararası sınavlardaki (PISA, TIMSS) durumumuz eğitim sistemimizi sorgulamamıza neden olmaktadır. Çünkü 2015 yılında yapılan PISA sınavında 70 ülke arasından fen alanında 49. Matematik alanında 52. olan ülkemizin başarısı çok düşüktür. Bu durum FeTeMM eğitimi ve becerilerini ülkemizde sürdürülebilirliğini zorunlu hala getirmektedir. Vizyon 2023 ve kalkınmada ulusal hedeflere ulaşmada ülkemiz eğitiminin uzun vadeli ve bütüncül olarak eğitim yatırımları yapması gerekmektedir (TUSİAD, 2014).

Yine ülkemizde 2016 yılında MEB tarafından STEM eğitim raporu yayınlanmıştır. Bu raporda özellikle fen ve matematik öğretim programında yer alan derslerin içeriklerinin FeTeMM sistemine göre yeniden yapılandırılması ve araştırma laboratuvar çalışmalarına daha çok yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bunun yanında üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik materyaller ve uygulamaların yaygınlaştırılması gerektiğine yer verilmiştir. Bu kapsamda TTKB tarafından belirlenen çevre eğitimi, medya okuryazarlığı, yaratıcı düşünme, bilim ve matematik uygulamaları, grafik ve tasarım gibi seçmeli dersler konmuştur (Bütünleşik öğretmenlik projesi, 2006).

FeTeMM eğitimi bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme, hayal gücü, empati ve hoşgörü gibi becerilerinin gelişmesini sağlayan ve onları geleceğin işgücüne hazırlamada önemli olan bir yaklaşımdır (Yıldırım, 2016; Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM in temel amacı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir şekilde yeni yaratımlara ve tasarımlara yönelik olmasıdır (Bybee, 2010, Smith ve Karr-Kidwell, 2000, Dugger, 2010).

FeTeMM eğitiminde çocukyi gerçek hayat sorunlarına karşı bir bilim insanı gibi yetiştirmek ve somut hayat deneyimi kazanmasını sağlamak üzere etkinlikler

tasarlanır. Bu tasarlama sürecinde çocuğun bilgisini daha organize bir şekilde kullanması, farklı disiplinlere aktarabilmesi ve erken yaşta sahip olduğu becerileri keşfetmesi hedeflenir. Ayrıca FeTeMM, birbirini destekler nitelikte olan fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin birbirine benzer doğasını kullanarak öğrenme ortamlarını bir bütün olarak görmeyi hedeflemektedir (Tezel ve Yaman, 2017).

FeTeMM eğitiminin yaygın algısı belli bir dereceye kadar bilgi ile sistematik öğrenmelerin gerçekleşmesi ve bir bilginin belli bir amaç için dönüştürülmesidir. Bu nedendir ki FeTeMM öğrencinin gerçek hayattaki işleyişi kavramaları teknolojiyi kullanarak mühendislik ürünlerine ulaşmaları ve öğrendikleri ile kariyerlerini planlamaları, desteklemeleri veya başka derslerle birleştirerek küresel yeni ürünler ortaya koyabilmeleri anlamına gelir (Capraro, Capraro ve Morgan, 2013, White, 2014).

FeTeMM, rutin müfredatla birleşerek öğrencilere yeni öğrenme ve düşünme ortamları sağlamaktadır. Bilim ve teknolojinin kullanımı ile öğrencilerin hem etkileşimli hem de etkileyici ortak ürün örnekleri ile tamamlayıcı eğitim etkinliklerini gerçekleştirdikleri uygulamalardan biridir (TUSİAD, 2014).

Çünkü FeTeMM bütünlük bir eğitim programıdır. Bu program öğrencilerin bütünsel algısına katkı sağlayacak ve onun anlamalarını daha somut ve ilişkili kılacak bir programdır. FeTeMM eğitimindeki bu tür bütünlük yaklaşımlar okulun ilk basamaklarından itibaren eşsiz fırsatlar sunmaktadır. FeTeMM'in derslerin öğretim programlarına entegre edilmesiyle oluşan bu süreç her bir dersin içeriği ile işlenecek konuları ve bütünlükleştirilecek ders etkinliklerini kapsamaktadır (Şahin, Ayar, Adıgüzel, 2014, Tutak ve diğerleri, 2017, Yıldırım ve Altun, 2015).

Örneğin; FeTeMM eğitimi teknoloji mühendislik tasarımı ile birleştiren ve fen ve matematiğin pratikleri problem tabanlı etkinlikler gerçekleştirir. Bütün bütünlük FeTeMM eğitimlerinde öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözebilmesi için farklı disiplinleri kullanması gerekir.

FeTeMM eğitim içerdiği disiplinlerden bağımsız olmadan günlük yaşamla iç içe bir şekilde dünyayı bir bütün olarak algılamayı sağlar. Aslında hem öğretmenin hem de çocuk bilgi, beceri ve düşünceleri yapılandırılmaktadır. Bir

meta disiplin olan FeTeMM eğitimi diğer disiplinleri de bütünleştiren bir yapıdır (Dugger, 2010).

FeTeMM eğitim yaklaşımını oluşturan fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri birlikte kullanılarak öğretimler gerçekleştirilir. Bu yolla çocukların derslere karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı belirtilmektedir. FeTeMM eğitimi ile öğretmen ve öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleri ile şekillenen ve merkezde bulunan disipline ait özel bilgi ve becerilerle bütünleştirilerek öğretilmesi planlanmaktadır (Çorlu ve diğerleri, 2014).

FETEMM öğretim programı

Amacı

FeTeMM öğretim programının amacı, her bir disipline ait öğretim programlarının bire bir uygulanmasından çok fen, mühendislik, teknoloji ve matematik disiplinlerini bir ürün ortaya koyacak şekilde bütünleştirmektir. FeTeMM okuryazarlığı olarak sunulan konu alanlarına ait becerileri edinmek için uygulanan program bütünlük ve disiplinlerarası olarak öğrencilerin temel beceri ve yetkinlikleri elde etmeleri açısından önemlidir. Programlar disiplinleri ve içeriklerini öğretirken disiplinlerarası ilişkiyi ve disiplinlerin kullanılarak bir ürün ortaya koymayı ihmal etmektedir. FeTeMM bu eksikliği ortadan kaldıracak bir öğretim yaklaşımı sunmaktadır. (Akgündüz ve diğerleri, 2015, Öner ve Capraro, 2016).

Özellikleri

FeTeMM eğitiminin istenen sonuca ulaşabilmesi için konular arasında doğru bağlantıların kurulması gerekmektedir. Çünkü her bir disiplin kendi alanı içinde basitten karmaşığa, kolaydan zora, bilinenden bilinmeyene doğru sarmal ve karmaşık bir hal alır. Bunun için öğrencide oluşan bilgi, beceri ve tutumun nasıl ve ne düzeyde olduğunu anlamak güç bir durumdur. FeTeMM öncelikle her bir disiplini önce kendi içinde anlama ve geliştirme çabasını gerekli görmekte sonrasında ise diğer disiplinlerarasında kurulacak bağa ve bağların doğrultusuna karar vermektedir. Ancak FeTeMM uygulamaları incelendiğinde disiplinlerarasında yeterli bağ ve metodolojinin kurulamadığı yönünde bir inanış mevcuttur. FeTeMM eğitiminin özelliği ise disiplinlerin bütünlük olması,

öğretim ders saatleri ve okul ortamlarını sınırlamaması ve süreç ile ürünü birlikte ele alıp yaşama dair problemlere çözüm bulmasıdır (Akgündüz ve diğerleri 2015).

Disiplinlere entegrasyonu

Program entegrasyonunda belli bir çerçeve ve sınırlama olmasa da öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri için öğrendikleri bilgilerle yaşam problemleri arasında bağ kurarak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Örneğin fen ve matematik dersi farklı disiplinlere entegre edilebilir ve anlamlı öğrenme yaşantılarına ulaşılır. Ancak bunun için özel alan, içerik, süreç, öğretim metodu ve temanın da bütünleştirilmesi gerekmektedir. (Yıldırım ve Altun, 2015).

Yapılandırmacı anlayışla bu noktada eşleşen FeTeMM anlayışı, çocukların gerçek problemlere yönelmesini, araştırmasını, incelemesini, akranları ile sosyalleşebilmesini içermektedir. Yapılandırmacı anlayışta olduğu gibi FeTeMM anlayışında da çocuk bilgiyi doğrudan almak yerine kendi deneyimleri üzerinde bilgiyi yapılandırmaktadır. FeTeMM disiplinlerarası bağlamsal değişimi ve etkileşimi sağlayarak öğrencilere daha derin bir düşünce ve anlayış kazandırmaktadır. öğrencilere yaratıcı ve yenilikçi düşünmeyle tasarlanmış, yapılandırılmış kendi bilgilerinin sınırlarını keşfettirmektedir. Bu açıdan FeTeMM anlayışının mevcut öğretim programı ile eş güdümlü olarak işlemesi ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesi için kullanılması gerekir. FeTeMM bir ülkenin kalkınabilmesi için bilim ve teknoloji alanının eğitim sistemi içine entegre edilmesi gerektiğini savunur. Bu entegrasyonun sağlanmasında 7 ölçüt söz konusu olabilir. Bunlar; görev odaklı liderlik, FeTeMM kültürü, çocukyi destekleme, öğretmen gelişimi, müfredat, strateji, ve okul gelişimidir (Lind, 1998).

Ülkemizde mevcut fen, teknoloji ve matematik programları ile mühendislik eğitimi ile ilgili doğrudan bir eğitim verilmediği için FeTeMM eğitimi eksik kalmaktadır. Dolayısıyla FeTeMM eğitimi uygulayan ülkelerdeki araştırmalar ve etkinlikler Türkçeye uyarlanıp öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmalıdır. Ülkemizde 21. yy dünya becerilerinin kazanılması ve bu doğrultuda dinamik iş gücü yaratma çabası nedeniyle FeTeMM eğitimlerine oldukça önem verilmektedir. Güncel FeTeMM programlarını takip etmek ve yenilerini geliştirmek için bu alanda uzman kişilerin artması gerekmektedir. Yine proje

tabanlı (PLTW), bütünleşik FeTeMM uygulaması okul öncesinden tüm seviyelere uygulanabilen problemlere özgün çözümler bulmaya dayalı bir programdır. PLTW ile öğrencide eleştirel ve yaratıcı düşünce ile yenilikçi, gerçekçi bir dünya görüşü oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu modelde öğrencilerin öğrenilmiş bilgileri uygulamaktan çok tasarımlar yaparak yeni bilgiler edinmeleri sağlanmaktadır. Bir diğer FeTeMM modelinde ise tasarım tabanlı fen (DBS) öğretimi yapılır. DBS modelinde tasarımla ilgili herhangi bir bilgi öğretilmeden öğrenciler doğrudan bir öğrenme halkası ile tasarım sürecine başlar. Tasarlanan modeller hem öğrencilerce hem de öğretmenlerce eleştirilerek geliştirilir (Gülgün ve diğerleri, 2017).

Her ne kadar programlar kapsamında öğrencilerin hem okul içinde hem de okul dışında kullanacakları lego, vex, robotiks ve aduino gibi kitlerle teknoloji eğitimi verilse de bunların gerçek yaşam problemleri ile ilişkileri bazen kurulamamaktadır. Bunun için öğrencilerin FeTeMMle tanışmaları için daha ilk seviyelerden uygun olan program ile eğitilmeleri ve onların öğrenmeleri desteklenmelidir. Programlama, öğrencilerin bir FeTeMM etkinliğinin nasıl yapacaklarına ilişkin rehber olmakta ve onların programdan zevk almalarını sağlamaktadır. Bunun için basit ve eğlenceli uygulamalar kullanılmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları Scratch, Small Basic, code.org, App Inventor, CS Unplugged ve Alice gibi görsel programlardır. Ayrıca erken yaşlarda programlama yapan öğrencilerin ileride daha karmaşık programlarda başarılı oldukları gözlenmiştir. Yine FeTeMM mühendislinin öğretim programları ile bütünleştirilmesi amacıyla ITEEA tarafından yapılandırıcı tasarım mühendisliği (EbD) programı uygulamaya konmuş ve bu programla proje tabanlı öğrenme ilkeleri aktif hale getirilmiştir. (Yükseltürk ve Altıok, 2015, TUSİAD, 2014, Yılmaz ve diğerleri, 2017).

Okul öncesi Dönemde FETEMM Yaklaşımı

Okul öncesi dönemde çocuklar birçok kavramı öğrenirler. Bu kavramların temelinde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik kavramları da vardır. Çocuklara bu kavramlar yardımı ile öğretilenlerin temelinde zaten kendilerinde var olan kavramları dönüştürerek, genişleterek ve geliştirerek yeni öğrenmeler kazanmalarını desteklemek yatmaktadır. Bu açıdan çocukların FeTeMM alanları ile bütünleşerek bilimsel düşünüş ve uygulayış kazanmaları son derece önemlidir.

Örneğin ACEV'in PISA raporuna göre ülkemizde 15 yaş altı çocukların yaklaşık %70'i FeTeMM eğitimi almamıştır. Bu durum ülkemiz için ne yazık ki olumsuz bir durumdur. Yapılan araştırmalar özellikle okul öncesi eğitim almamış çocukların ileride matematik ve fen becerilerinin daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Halbuki çocuk öğrenme ve düşünme becerisinin yüksek olduğu okul öncesi dönemde çocuğun eğitimi ülkeye ve ekonomiye yapılan dolaylı bir katkı olacaktır (AÇEV, 2016 raporu).

FETEMM eğitiminin okul öncesi dönemi çocuklarına uygunluğu

Okul öncesinde FeTeMM eğitimi diğer örgün eğitim basamaklarından farklı olarak kendiliğinden gelişen öğrenme yaşantılarına ve bu yaşantıların FeTeMM adaptasyonuna dayanmaktadır. Öğrenme, araştırma, keşfetme ve icat yapma ihtiyacında olan çocuklar sordukları sorularla FeTeMM anlayışını kendinden gerçekleştirmektedirler. Çocukların bu doğal merak ve istekleri sistemli bir şekilde desteklendiğinde öğrenmeleri daha anlamlı ve kalıcı olabilmektedir. Çocukların bu yaşlardan başlayarak sorunları çözmeleri, kendi bağımsız çıkarımlarını kullanmaları ve yaratıcı ürünler oluşturabilmeleri FeTeMM deneyimlerine örnek olarak verilebilir. Okul öncesi dönemde basit düzeyde geliştirilen FeTeMM etkinlikleri aslında iyi bir öğretim programı, öğretmen ve aile ile mümkün olacaktır. Bu yüzden çocukların bilimsel düşünme ve bir ürün oluşturma eylemleri uygun yapılandırılmış bir programla daha da gelişebilir. Çocuğun çevresini daha uyarıcı ve zengin hale getirip yaparak ve yaşayarak öğrenme deneyimlerini arttırmak onların zihinsel potansiyelini ve becerilerini daha da arttıracaktır. (Balat ve Günsen, 2017).

Okul öncesi dönem çocuklarında merak ve araştırma duygularının artmasını sağlayacak, FeTeMM becerilerini geliştirecek bir diğer yol ise oyundur. Oyun ile çocuk herhangi bir sürecin işleyiş basamaklarını zevkle uygulamayı, durumun sistematliğini çözmeyi ve sorduğu sorularla yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirir. FeTeMM eğitiminde olduğu gibi oyunda da bir hedef, ürün ya da kazanca yönelik ilerleme vardır. Bunun için çocuklar öğrenme sürecine aktif olarak katılmalı, açık hedeflere isteyerek yönelmeli ve amaca uygun oyunlar oynamalıdır. Okul öncesi eğitimde bilimin öğrenme ortamında kullanılması bir işleyiş olarak zaten okul öncesi öğrenmeleri içinde yer almaktadır. Sınıf içinde uygulanabilecek bir diğer FeTeMM uygulaması ise dramadır. Drama FeTeMM'in

temel amaçlarını barındırır. Problem çözme, problem kurma, probleme farklı bakış açılarından bakmak, matematiksel düşünme ve teknoloji ile ilişkiler arasında planlama ve uygulama süreçleri arasında büyük benzerlikler görülmektedir. FeTeMM uygulamalarında dramadan faydalanmak için hedeflere uygun bir etkinlik planı hazırlanma ve çocukların bağlı disiplinlerle bir ürün ortaya konması sağlanmalıdır. Böylece FeTeMM yaklaşımı çerçevesinde öğrenciler hem işbirliği yapmış hem de bireysel olarak sorumluluk almış olacaktırlar (Özçelik ve Akgündüz, 2018).

Okul öncesi dönemde FETEMM eğitiminin yeri ve önemi

Çocukların küçük bir bilim insanı gibi olması ya da düşünmesi onların bilimsel odaklı soruları cevaplarken takınacakları çocuksu tavırlarda gizlidir. Şöyle ki çocuk herhangi bir problem karşısında kendince formülize ettiği çözümü kendi kavramlarını kullanarak ifade etmekte ve belli savunmalarla bunun doğruluğunu kanıtlamaktadır. FeTeMM anlayışı ile bağdaşan bu durum çocukların sorgulama ve araştırmaya dayalı bu tavırlarından beslenir. Onların öğrenme stratejileri ve kodlamalarını bilimsel düşünmeye zemin olarak görür. Çünkü her FeTeMM anlayışının temelinde öğretmenin üstlendiği güdümlü liderlik yer alır. Bu liderlik çocuk ile ortak anlayış geliştirerek, ortaya çıkan vizyon ve görevin birlikte izlenmesidir. FeTeMM anlayışının ikinci boyutu ise modeldir. Kişiselleşen öğrenme yaşantılarının gruplanacağı, sınıflanacağı bir modelle çizilen yol haritası gelecek öğrenmelere bir yön verecektir. Üçüncü FeTeMM ölçütü ise devamlılıktır. Öğrencilerin ve ailelerinin katılımını sağlayıp öğrenme ortamlarını zenginleştirmek ve kullanışlı hale getirmek çocuk performanslarını daha da geliştirecektir. Erken yaşlarda kazanılan tutumlar, deneyimler kolay kolay unutulmamakta ve öğrenme sürecinde temel yaşantılar olarak süregelmektedir. FeTeMM anlayışını savunan araştırmacılar güncel hayatı içeren problemlerin çözümünün alışkanlık haline gelmesinin öğrencinin başarı ve motivasyonunu arttıracığını düşünmektedirler. Dolayısıyla öğrencilerin kariyer planlarını belirleyecek olan bu durum temelde onların öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerini, FeTeMM odaklı mesleklere yönelmelerini ve eğlenerek öğrenmelerini sağlamaktadır. Çünkü küçük yaşlardaki çocukların ilgisini çeken en önemli şey eğlenerek öğrenmeleridir. FeTeMM'in bütünleşik anlayışı ile etkileyici ve eğlendirici sonuçlara ulaşılması okul öncesi çocuklarını önemli

ölçüde motive etmektedir. Son dönemlerde FeTeMM uygulamalarına yönelik araştırmalar okul öncesi dönemi üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan çalışmalarda okul öncesinde FeTeMM'de yer alan fen ve matematik bilimlerinin uygulanabilirliğinin yanı sıra bu uygulamalarının okul öncesi çağındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin maksimum düzeyde olması nedeniyle FeTeMM uygulamalarındaki kazanımların okul öncesi döneminden itibaren verilmesinin önemi üzerinde durulmaktadır (Gülhan ve Sahin, 2016; Balat ve Günşen, 2017, Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

Oyun ile gerçekleştirilen FeTeMM uygulamaları doğa yürüyüşleri, pişirme aktiviteleri, deney çalışmaları, artık malzemelerden işe yarar ürünler tasarlama, keşif gezileri, su oyunları, gibi FeTeMM etkinlikleri ile devam edebilir. Hâlihazırda MEB tarafından hazırlanan taslak müfredat programlarında FeTeMM yaklaşımına yer verildiği ve pilot uygulamalar yapıldığı bilinmektedir. Ancak aile katılımı, öğretmenin yeri ve somut bir FeTeMM eğitim programı gibi adımların atılması beklenmektedir. Bu doğrultuda okul öncesinden itibaren çocukların hayal dünyaları sınırlandırılmadan, düşünme becerileri köreltilmeden, kendilerini ifade ederek problemler çözebilecekleri öğrenme ortamları ve materyallerinin oluşturulması gerekmektedir. Dolayısıyla FeTeMM eğitiminin erken yaşlardan itibaren verilmesi ve bu eğitim için sağlam bir alt yapının oluşturulması önemlidir. Okul öncesi müfredatında bilimsel düşünen, yapıcı, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmek hedeflenir. Program çocukların hayal güçlerini geliştirmeye ve düşünme becerilerine odaklanmış temel bilgiler üzerine kurulmuştur. FeTeMM ile örtüşen bu durum sarmal ve eklektik olan programda kendini çok daha iyi göstermektedir.

FeTeMM ile entegre edilecek bütün konular tüm gelişim alanlarında çocukları geliştirmeyi amaçladığından ilerleyici bir özelliğe sahiptir. Gelecekteki öğrenme anlayışını belirlemek için ön-bilgiye dayanan bu yapılar FeTeMM konuları için bir temel oluşturur. İyi planlanmış FeTeMM etkinlikleri, kavram ve becerilere dayalı olarak çocukların gerçeği keşfetmelerine ve yansıtmalarına izin verdiklerinde etkili öğrenme deneyimi oluşturabilirler. FeTeMM anlayışı bir okul olabilecek kadar geniştir. Çünkü bu okulları ayırt edici değişken sayısı çok fazladır.

FeTeMM odaklı okullar aşağıdaki dört özelliğe sahiptir. Az ama yoğun etkinlikler, proje tabanlı öğrenme, esnek müfredat ve her bir öğrenciye özel ilgi esasına odaklanır. Bu okullar özellikle proje temelli öğrenme ve mühendislik tasarım süreci gibi yenilikçi pedagojilerin uygulandığı okullardır. Bu yenilikçi pedagojiler ile öğrencilerin kritik düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve öğrenme konusunda güçlü bir motivasyon sağlanması beklenmektedir. (Akgündüz ve Ertepinar, 2015, Tezsezen, 2011).

FETEMM yaklaşımında okul öncesi öğretmeni

FeTeMM eğitim anlayışını benimseyen ülkeler genelinde eğitim ve yeterliliğe sahip öğretmenleri bu anlayış kapsamında çok önemli görmektedirler (Wang, 2012). Ancak uygulama sürecinde öğretmenlerin karşılaştıkları birçok zorluk olduğu da vurgulanmaktadır. Bu zorluklardan birisi FeTeMM eğitiminin bütüncül ve disiplinlerarası bir yaklaşım olması ile ilgilidir. Öğretmenlerin FeTeMM etkinliklerini derslerinde uygulayabilmeleri için kendi alanları dışında bağlı disiplinlerle (matematik, teknoloji ve mühendislik, mühendislik) ile ilgili de bilgiye ve yeterliğe sahip olmaları kaçınılmazdır. Öğrencilerin de bu bahsedilen donanımlara ve disiplinlerarası işleyişe sahip olabilmesi çağın gereklerinin farkında olan FeTeMM eğitimi öğretmenler tarafından eğitilmeleri ile mümkündür. *Ancak son yıllarda bilim ve fenedeki ilerlemeler ışığında fen ve matematik arasındaki ilişkiye bakıldığında öğretmenlerimizin sadece uzman oldukları alanda öğretmenlik bilgisine sahip olmalarının ülkemizin ihtiyacı olan insan gücünü yetiştirmede yeterli olmayacağı sonucuna varılmıştır* (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Öğretmenlerden; eğitim, teknoloji ve uygulamalarında güncel kalabilmek için mesleki bilgilerini tazelemeleri ve yenilikleri sürekli takip etmeleri beklenmektedir. Bu nedenle öğretmenler FeTeMM anlayışının gerektirdiği, eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği yapma, esnek düşünce yapısı, bilgiye erişebilme, bilgiyi kullanabilme ve zengin hayal gücü gibi özelliklere sahip, FeTeMM eğitimi yaklaşımının temel kazanımlarını edinmeleri gerekmektedir. Bu açıdan FeTeMM eğitimi, bir ülkenin kalkınması, bilimsel olarak ilerleyebilmesi ve sürdürülebilir bir ekonomi ile büyümesi için eğitim sistemine dahil edilmesi gereken en önemli etkenlerden biri sayılabilir (Ensari, 2017).

FeTeMM eğitimini doğru bir şekilde uygulayan öğretmenlerin bu konudaki bilgi, deneyim ve becerileri önemli bir yer almaktadır. Bu anlamda, FeTeMM eğitiminin uygulayıcısı olan öğretmenlerin yararına sunulmuş programlar geliştirilmeye devam edilmektedir.

Yapılan araştırmalarda öğretmenlerinin bütünlük FeTeMM'e ilişkin algılarının ne olduğunu ve bu nedenle uygulamalardaki performansları nasıl değerlendirecekleri hakkında daha çok içerik bilgisine sahip olmaları gerektiğinin farkında olduklarını ortaya koyan sonuçlara ulaşılmıştır. Çünkü FeTeMM etkinliklerini derslerine ve konularına entegre edebilmek için yeni strateji ve teknikler geliştirmeleri gerekmektedir. Ne yazık ki henüz öğretmenlerin FeTeMM uygulamalarında yeterliklerini arttıracak ve uygulamalar esnasında karşılaştıkları problemleri ortadan kaldıracak mevcut bir program bulunmamaktadır. Öğretmenlerin FeTeMM alanında yetiştirilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi amacıyla bir program geliştirebilmek için öncelikli olarak öğretmenlerin FeTeMM eğitimi ile ilgili algılarının ortaya çıkarılması gerekmektedir. Fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) disiplinlerinin bütün olarak ele alındığı bu yeni yaklaşım, 21. yüzyıl becerileriyle donanmış, yaratıcı, problem çözme becerilerini sahip, araştıran-sorgulayan, sürdürülebilir ekonomik gelişme, yaşam boyu öğrenen bireylerin hayatında önemli bir yere sahiptir. FeTeMM alanı öğretmenlerinin çağın gereklerine uygun bireyleri yetiştirmek için yenilikçi yöntem ve teknikleri kullanabilmeleri ve bilimsel ilerlemelere açık olmaları gerekmektedir.

FeTeMM destekli bir program için öğretmenlerin uygulamalara ilişkin kavrama, algı ve etkinliklerdeki çabaları ilk basamak olarak görülmektedir (Wang, 2012). Çünkü FeTeMM eğitimlerinin öğrencilerin ihtiyacına uygun olarak tasarlanması, öğretmenlerin uygulamaları ile ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan, FeTeMM eğitiminin amacına ulaşabilmesinde öğretmenlerin anahtar bir öneme sahip olması nedeniyle öğretmenlerin FeTeMM eğitimi ile ilgili düşüncelerinin ve karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi gerekmektedir. FeTeMM alanında okul öncesi öğretmenlerine yönelik ülkemizde yapılmış sınırlı sayıda araştırma bulunduğundan, bu çalışma bundan sonra bu alanda yapılacak benzer çalışmalara da kaynaklık edecek ve bu alanda çalışan araştırmacılara yol gösterecektir.

FeTeMM anlayışına uygun öğretmen seçimi ve hazırlığı

FeTeMM anlayışına uygun öğretmenin seçimi ve hazırlığında üç temel kriter bulunmaktadır. Bunlar; proje tabanlı uygulamalar üzerinde çalışan, öğrencilerin öz yeterliklerini gören ve işbirliği içinde olan öğretmenler, bir diğeri hizmetiçi eğitimlerle kendini geliştirmiş, ayrıca diğeri öğretmenlere seminerler veren zümrelerin devamlılığı için FeTeMM aktiviteleri üreten öğretmenler, bir diğeri ise yaratıcı öğretim uygulamalarını destekleyen, disiplinlerarası işbirliğine açık ve bu etkinliklere zaman ayıran öğretmenlerdir.

FeTeMM eğitiminin uygulayıcıları olan öğretmenlerin konusunda daha donanımlı bireyler olmaları için üniversitelerin eğitim fakültelerinde FeTeMM eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların artırılmasının gerekliliği burada önem kazanmaktadır (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Akgündüz ve diğeri, 2015, Yıldırım ve Altun, 2015).

Şöyle ki; MEB “Avrupa Okul Ağı” tarafından yürütülen Scientix projesi ile öğretmenlerin FeTeMM eğitimi farkındalığı ve bilgilerinin artırılması için konferanslar düzenlenmektedir. (Scientix Projesi, 2017). Ancak FeTeMM eğitiminin bu disiplinlerarası yaklaşımı göz önüne alındığında, öğretmenlerin disiplinlerarası eğitim yaklaşımına bakış açıları ile ilgili bulgulara, ya FeTeMM konularını kendi alanlarına entegre edemedikleri ya da kendi konuları içine dahil etmedikleri disiplinleri bütünleştiremedikleri görülmüştür (Eroğlu ve Bektaş, 2016, Bütüner ve Uzun, 2011). Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı, tarafından FeTeMM alanında temel düzey, ileri düzey ve eğitici eğitimi programları geliştirilmiştir (MEB OYGM, 2017). Eğitim öncesinde öğretmenlerin çoğunluğu FeTeMM’i ilgi çekme amacıyla kullanılan öğretim olarak görürken, eğitim sonrasında alanların bütünleşik öğretimi şeklinde görmeye başlamışlardır (Aslan-Tutak vd., 2017). Bu sonuçlar öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi konusunda bilinçlenmeleri için lisans döneminde FeTeMM eğitimi almalarının önemini göstermektedir. Çünkü FeTeMM eğitiminin öğretme-öğrenme süreçlerinde uygulanmasında birinci dereceden sorumlu kişiler öğretmenlerdir. FeTeMM eğitimini iyi bilen öğretmenler öğrencilere bir disiplini öğretirken diğeri disiplinlerle de bağlantı kurarak, disiplinlerarası bir şekilde konuyu öğreteceklerdir.

Öğretmenler için bir diğer önemli problem ise FeTeMM'in mühendislik bileşeninin disiplinlerarası anlayışla uygulanmasıdır. Çünkü Mühendislik eğitiminin diğer disiplinlere entegrasyonu ve sınıf uygulamaları ile ilgili öğretimden kaynaklanan bazı belirsizlikler mevcuttur. Öğretmenler, belirli bir alanda çocuk öğrenmelerini ve içeriği bütünleştirebilmelidir (NRC, 2013). Öğretmenin içerik bilgisi ve bu içeriği öğrenene aktarmadaki uzmanlık kazanmasının yollarından ilki öğretmen hazırlık eğitimidir. Ayrıca öğretmen hazırlık öğretim programının etkililiği, seçiciliği ve uluslararası öğretmen standartları ilkeleriyle bütünleştirilmesi önemlidir.

Öğretmenin özyeterliliği, öğretilen FeTeMM eğitimi konusunda yeterli geçmişe sahip olmasına, sahip olduğu bilgiyi etkili bir şekilde öğrenciye aktarmasına hem öğretmenin hem de öğrencinin özgüvenine bağlıdır. Pedagojik özyeterlilik, öğretmen etkililiğinin önemli bir belirleyicisidir. Öğretmen disiplinlerin güçlü yanlarını ve alan bilgisini kullanarak FeTeMM dersleri yaratmanın daha anlamlı olduğunu görmektedirler. Bu katılımlı planlama dersleri bütünlük FeTeMM eğitimi uygulamalarında proje temelli öğrenme yaklaşımlarını ve pozitif öğrenme deneyimi geliştirir. Öğretmenler öğretim programlarını güçlendirmek için FETEMM bazlı kaynakları bulmalı ve kullanmalıdırlar. FeTeMM uygulayıcısı olan öğretmenler çocuk merkezli öğrenmeyi destekleyecek pedagojik yaklaşımları kullanarak öğrencilere disiplinlerarası, çok kültürlü, çoklu perspektif bakış açısını vermelidirler. Bu doğrultuda okul öncesinden itibaren çocukların hayal dünyaları sınırlandırılmadan, düşünme becerilerini ortaya koyabilecekleri, kendilerini ifade edebilecekleri, kendi düzeylerine uygun problemlerle karşı karşıya kalabilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması önem arz etmektedir (Kızılay, 2016, Akbıyık ve Kalkan-Ay, 2014, Özsoy, 2017). Bunun için FeTeMM eğitiminin erken yaşlardan itibaren verilmesini gerektirmektedir.

Çocukların bilime olan ilgilerinin artmasında ve olumlu tutum geliştirmesinde, onlarda sağlam bilimsel temellerin oluşmasında öğretmenlerin kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmenin sergilediği tutum FeTeMM anlayışı ile planlı bir öğretimsel yaşantıya dönüşebilmektedir Çünkü öğretmenlerin tutumları ve buna bağlı olarak planladıkları etkinlikler çocuklarda düşüncelerin gelişmesini etkilemektedir. (Kılıç, 2010, Ünal ve Akman, 2006).

FeTeMM uygulamaları ve karşılaşılan sorunlar

FeTeMM eğitiminin önündeki en büyük engel bütünleştirilmiş bir öğretim programı, olanaklar ve uygulama denemeleri için zamandır. Bunun yanında FeTeMM eğitiminin önemli sınırlılıklarından bir diğeri de okul öncesinde fiziksel aktivitelere ilkokulda ise öğretmenlerin daha çok okuryazarlık ve matematik becerilerine ağırlık vermesi nedeniyle yoğunlaşan ders içerikleridir. Diğer güçlük ise mevcut öğretmenlerin bu konuda yetersiz bilgi ve yaşantılara sahip olmasıdır. Eğitim ve mesleki gelişim FeTeMM eğitime girişi kolaylaştıracaktır. Bir başka güçlük, sınıfların müfredatı içine FeTeMM eğitimi konularını yerleştirmektir. Bunu sağlamak için öğretmen eğitimi ve mesleki gelişimin devlet tarafından gerekli olmasını sağlamak gerekmektedir. Öğrencilerin FeTeMM çalışması için burs ve ödenekler sağlamak, öğretmenlerinin mesleki gelişimini sağlamak, FeTeMM müfredatını desteklemede kolaylıklar, donanım ve program gelişimi için ödenek sağlamak için finansmana ihtiyaç duyulacaktır. Ayrıca FeTeMM için uygulanabilir, yüksek kaliteli daha iyi bir müfredata ihtiyaç vardır. Tutarlı bir odak ve vizyona bağlılık sağlamak için FeTeMM uygulama planına tüm paydaşlar dahil olmalıdır.

Bunun yanında FeTeMM uygulamaları gerçek hayat konuları ve problemlerine dayanır. FeTeMM'le öğrenciler gerçek sorunlara çözüm ararlar. Bunun için yapay konular üretilmeden, mühendislik tasarımlarına kılavuzluk edilmelidir. Hatalara göz yumulan ve öğrencileri uygulamalı sorgulamaya sokan FeTeMM uygulamaları öğrencilerin kendi fikirlerini kontrol etmesini ve grup içinde bir takım ruhuyla hareket etmesini destekler. Öğrenciler derslerindeki konular arasında ilişki kurarak bunları birbirine entegre ederler. Öğrenciler ayrıca derslerinde teknolojiyi uygun şekilde kullanır ve teknolojiyi kullanarak bilimsel ve sanatsal ürünlerini tasarlar. FeTeMM birden çok doğru cevaba izin verdiği için geleneksel derslerden ayrılır. (<http://www.egitimdeteknoloji.com/STEM-nedir-nasil-yapilir-uygulama-ozellikleri/>)

Ülkemizde FeTeMM eğitimi kapsamında sunulan faaliyetlerde yapılmaya başlanan köklü yanlışlar da mevcuttur. Örneğin fen ve matematik kavramlarını kapsamayan maker programının FeTeMM'in bir uzantısı olarak gösterilmesi ve ticarileştirilmesi, FeTeMM anlayışını çağırıştıran görsellerin bir reklam panosu gibi kullanılması, hobi kurslarının FeTeMM ürünü mühendislik ve sanatsal

tasarım ürünleri olarak gösterilmesi, el sanatları dersinde yapılan faaliyetlerin ya da internetteki robotik uygulamaların FeTeMM etkinlikleri olarak algılanması, özel sektörde FeTeMM kursları düzenlenip ticari beklentiler içine girilmesi ve çok kısa kurslarla FeTeMM formatörleri yetiştirilmesi ciddi sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır (STEM merkezi ve eğitim fakültesi, 2015, <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/21122017103840salih.pdf>).

“Disiplinlerin entegrasyonunu temel alan FeTeMM eğitiminin amacı disiplinlerarasında ilişki kurarak öğrenmenin öğrenenler için ilişkili, odaklı, anlamlı ve amaca uygun bütüncül yaklaşım ile gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır” (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). Bunun için FeTeMM eğitimi için en uygun model FeTeMM disiplinlerinin tamamının işi koşulduğu entegre programlardır. Ancak, eğitimle ilgili mevcut unsurların (okul, öğretmen, müfredat, ölçme değerlendirme yaklaşımları, öğretmen yetiştirme programları vb.) yeniden yapılandırmayı gerekli kılması, merkezi konuma sahip olan FeTeMM eğitiminin uygulanabilirliği önünde büyük bir engel olarak durmaktadır (Elmalı ve Kıyıcı, 2016, Bozkurt ve diğerleri, 2016:213).

Ezbere dayalı bir fen eğitimi, çocuğun zihinsel gelişimine katkı sağlamaz. Bu durum sadece bilgilerin düzensiz artmasına ve belli bir dönem sonrasında ise unutulmasına neden olur. Öğretmenin görevi çocuklara bilgileri öğretmek değil, onları araştırmaya sevk etmek ve bunun için uygun çevre sağlamaktır. Çünkü okul öncesi dönemde çocukların, araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirebilmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, kısacası bilimsel süreç becerileri bakımından da geliştirilmeleri gerekmektedir. Okul öncesi eğitim programında veya FeTeMM eğitim yaklaşımında öğrenme ürünü değil, süreç önemlidir. Bu dönemde neden-sonuç ilişkilerini kurabilen, çözümler üretebilen, yaratıcı bireyler yetiştirmek ve kendisini keşfetmesine olanak sağlayan öğrenme ortamları hazırlamak son derece önemlidir (Uyanık ve Günşen, 2017, Yıldırım ve Türk, 2018, <http://firSTEM.net/makale/STEMbus-okul-oncesi-STEM-egitim-otobusu/>)

FETEMM ile ilgili çalışmalar

Yapılan literatür çalışması sonucunda ülkemizde FeTeMM eğitimi ve disiplin alanlarına entegrasyonun henüz yaygınlaşmadığı görülmektedir. Ulusal

alan literatür taraması sonucunda (Aslan-Tutak, ve Diğ. 2017; Alkan ve Eroğlu, 2017, Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016; Gülhan ve Şahin 2016; Ayar ve Yalvac, 2016; Altan ve Diğ., 2016;Çevik, Daniştay ve Yağcı, 2017, Akaygun ve Diğ., 2016; Çınar ve Diğ., 2016; Baran ve Diğ., 2015; Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Bulut ve Dünder, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Eroğlu ve Bektaş, 2016, Aydın, Saka ve Güzey, 2017, Yıldırım ve Altun, 2015; Koyuncu ve Kırgız, 2016, Akgündüz ve Diğ., 2015a; Tezel ve Yaman,2017, Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017, Öztürk, 2017, Gülgün, Yılmaz ve Çağlar, 2017, Yılmaz, Koyunkayar, Güler ve Güzey, 2017, Özçelik ve Gündüz,2018, Çolakoğlu ve Gökben., 2017, Ensari, 2017, Yıldırım ve Altun, 2015, Özsoy, 2017, Yıldırım ve Selvi, 2017, Elmalı ve Kıyıcı, 2017, Pekbay, 2017,Kızılay, 2016, Balat ve Günşen, 2017, Yıldırım ve Türk, 2017, Akgündüz ve Diğ., 2015b; Ayar, 2015; Çorlu ve Diğ., 2014,Öner ve Capraro,2016, Keçeci,Alan, Zengin, 2017) son yıllarda eğitim reformu hareketleri içerisinde merkezi konuma sahip olan FeTeMM ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, genel olarak benzer amaçlar doğrultusunda çalışmalar yapılmış ve benzer sonuçlara ulaşılmıştır. FeTeMM'i oluşturan tüm disiplinler, uyum yeteneği, iletişim kurma, sosyal beceriler, problem çözme, yaratıcılık, bilimsel düşünme gibi yeni yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığı FeTeMM'le çocuklerin mühendislik ve tasarım becerilerinin geliştiiği, fen ve matematikteki başarı grafiklerinin yükseldiiği ve teknoloji okuryazarlığının arttığı şeklidir. Okul öncesinde sadece Uyanık ,Balat ve Günşe'nin yaptığı okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımı isimli makale dışında herhangi bir araştırmaya rastlanamamıştır. İlkokul düzeyinde FeTeMM ile ilgili araştırmalar incelendiğinde çocuklerin problem çözme ve matematiksel düşünme becerilerine, cinsiyet farklılıklarına, FeTeMM alanlarındaki başarı düzeyine odaklanıldığı ve olumlu sonuçlar elde edildiği yönünde bulgular bulunmaktadır (Küçük ve Şişman, 2017, Öztürk, 2017).

Altan ve arkadaşlarının (2016) araştırmasında, FeTeMM eğitim yaklaşımını Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile plânlanan bir sürecin, hizmet öncesi fen öğretmenlerinin eğitiminde uygulanması ve öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerinin tespit edilmesi amaçlanmış adayların mühendislik tasarım sürecinin en güçlü yönlerini yaparak öğrenmeyi sağlaması, tasarım görevi

hedefinin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması gibi değerlendirmeleri tespit etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, fen öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları sürecinin güçlü yönünün yaparak ve yaşayarak öğrenmeye dayalı olmasıdır.

Sungur Gül ve Marulcu (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının ve fen bilgisi öğretmenlerinin ders materyali olarak legolara bakış açıları incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının lego materyalleri hakkında fen derslerinde uygulayabilecek kadar yeterli bilgiye sahip olmadıkları ancak mesleki profesyonel gelişim seminerlerinin sürekli olarak düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016) araştırmasında Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (STEM) entegrasyonunun beşinci sınıf öğrencilerinin fen alanındaki kavramsal anlamalarına etkisi üzerine araştırmada ise STEM destekli “Kavramsal Anlama Soruları”, sorulmuş ve STEM entegrasyonunun beşinci sınıf öğrencilerinin fen alanındaki kavramsal anlamalarını arttırdığı, mühendislikle ilgili algılarını geliştirdiği ve STEM alanındaki mesleklere karşı ilgilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gencer’in (2015) araştırmasında FeTeMM etkinliği uygulayan öğretmenler, çocuklarının mühendislikte önemli olan modellerin geliştirilmesi deneyimlerini yaşamalarını sağlayarak, onlarda kariyer bilinci oluşmasına katkı sağlayacağı ortaya çıkarılmıştır.

Baran, Bilici ve Mesutoğlu (2015) çalışmalarında; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimleri” projesine katılan 6. sınıf öğrencileri tarafında gerçekleştirilen FeTeMM spotu geliştirme etkinliğine katılan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimlerinin önemini fark ettiklerini ifade etmiştir.

Yamak ve arkadaşları (2014), 5. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine FeTeMM eğitiminin etkisini araştırmışlardır. Buna göre FeTeMM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ve fene karşı tutumlarının pozitif yönde geliştirdiklerini tespit etmişlerdir.

Şahin ve arkadaşları (2014), fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini incelemişler ve STEM

ile ilgili okul sonrası etkinliklerin, onların işbirliğine dayalı ve bağımsız bilimsel araştırmalara yönelik katkı yapabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çorlu ve diğerleri (2012), eğitimde yenilikçilik konusundaki araştırmaların değerlendirildiğinde yapılan çalışmaların çok az sayıda olduğu ve FeTeMM eğitimi ile bu doğrultuda çalışılması gerektiğini savunmuşlardır.

Çorlu, Capraro ve Capraro (2014) araştırmalarında; FeTeMM alanlarında meslek olarak tercih edecek, uzmanlaşacak bireyler yetiştirmesi beklenen öğretmenlerimizin çağın ihtiyaçlarına göre eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Araştırmaya göre öğretmenlerin sadece öğretmenlik bilgisine sahip olmaları istenen insan gücünü yetiştirmede yeterli değildir.

Aslan-Tutak ve diğerleri (2017) araştırmalarında FeTeMM Eğitimi yaklaşımı doğrultusunda hazırlanmış İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülünü (İFEM) tanıtmış ve bu modül yardımıyla öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi algılarını incelemiştir. Buna göre adayların, FeTeMM eğitiminde etkinlik ve proje temelli, alanların bir arada çalıştığı bir yöntem olarak gördükleri sonucu ön plana çıkmaktadır.

Baran, Bilici, Mesutoğlu ve Ocak'da (2015) 6. sınıf öğrencileri için yaptıkları STEM etkinliklerinin öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerini geliştirdiğini belirtmiştir. Öğrencilerin yeni ve özgün ürünler ortaya çıkarabilmesi, eğitimin temelinde not kaygısı olmaması ile açıklanmıştır.

Akgündüz (2016), ÖSYM verileri ile yaptığı araştırmada ilk binde yer alan öğrencilerin daha çok STEM dışı alanlara yöneldiğini belirtmektedir. Gencer (2015) 7. sınıf öğrencilerine uyguladığı STEM etkinliğinin öğrencilerde fen bilimleri alanında kariyer bilinci geliştirmeye ve alana yönelik tutumlarının olumlu yönde gelişmesine yardımcı olacağını ifade etmiştir.

Guzey, Harwell ve Moore (2014) yaptıkları çalışmada STEM odaklı eğitim veren okulların, öğrenciler üzerinde STEM ve STEM kariyer alanlarına dair tutumlarında olumlu yönde etkilediğini saptamıştır.

Türkiye'de FeTeMM eğitimi ile ilgili Ceylan (2014)'a ait tez çalışmasında ortaokul öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinin bir konusu için tasarlanan FeTeMM öğretim tasarımının öğrencilerin başarısına, problem çözme becerilerine ve yaratıcılıklarına olumlu etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer tez ise, Irkıcıtal'a (2016) ait olup, bu çalışmada okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına ve FeTeMM algılarına olumlu etkisi olduğu saptanmıştır.

Ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmalardan biri ise Marulcu ve Höbek (2014) tarafından 2013 yılında gerçekleştirilmiş olup, ortaokul çocuklerine mühendislik tasarımı ile alternatif enerji kaynakları etkinliği uygulanmıştır.

Baran ve arkadaşlarının (2016) başka bir çalışmasında, ortaokul 6. Sınıf öğrencilerine okul sonrası FeTeMM etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrenciler okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin kendi mühendislik ve bilgisayar becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Gülhan ve Şahin (2016) ise yaptıkları çalışmada, FeTeMM etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik algı ve tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin mühendislik alanlarındaki tutumlarında gelişme olduğu tespit edilmiştir.

FeTeMM eğitime yönelik ölçek geliştirilen çalışmalardan biri Buyruk ve Korkmaz (2014) ve Hacıömeroğlu ve Bulut (2016), tarafından üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen FeTeMM Farkındalık Ölçeği'nin FeTeMM ile ilgili farkındalığın ölçülmesinde geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmektedir.

Bunun yanında Koyunlu-Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi ölçeğinin ortaokul öğrencilerine uygulanmak için kullanılabileceğini belirtmektedir.

Öğretmen adayları ile yürütülen FeTeMM çalışmalardan biri Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, FeTeMM eğitimi ile ilgili eğitim gören öğretmen adaylarının disiplinlerarası eğitime yönelik bakış açılarındaki değişim incelenmiştir. Çalışma sonunda, öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini bütünsel eğitim olarak adlandırdıkları ve olumlu buldukları sonucuna varılmıştır.

Yıldırım ve Altun (2015), öğretmen adayları ile Fen Bilgisi Laboratuvar dersinde FeTeMM ve mühendislik uygulamaları çalışmasını yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, FeTeMM ve mühendislik etkinliklerinin öğrencilerin başarılarının artmasında etkili olduğu belirtilmiştir.

Çorlu, Capraro ve Çorlu (2015), öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada, öğretmen adaylarının bütünleşik matematik ve fen eğitimine zihinsel olarak hazır oluşlarını araştırmışlardır. Tek disiplinli veya bütünleşik öğretmenlik eğitimi programlarında yer alan öğretmen adayları ile yürütülen çalışmada, bütünleşik eğitim programında yer alan öğrencilerin bütünleşik matematik ve fen eğitimine daha olumlu baktığı tespit edilmiştir.

Derince, Aydın, Derin ve Yaşın (2015), öğretmen adaylarının matematik, fen ve teknoloji eğitiminin matematik öğretmenliği bölümünde bütünleştirilmesi hakkındaki görüşlerini araştırmış ve okunmakta olan bölüme göre farklı yaklaşımlar olmasına rağmen katılımcıların bütünleştirilmiş eğitime olumlu baktığı sonucuna varmışlardır.

Özçakır, Sümen ve Çalışıcı'nın (2016) çalışmasında çevre eğitimi dersinde FeTeMM eğitiminin kullanılmasından sonra öğretmen adaylarının görüşlerine bakılmıştır. Bu çalışma sonucunda, öğretmen adayları çevre eğitimi dersinde FeTeMM eğitiminin kullanılmasının uygun olduğu ve FeTeMM eğitiminin çocuklar için daha verimli, kalıcı ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) ise fen öğretmen adaylarına uygulanan tasarım tabanlı FeTeMM eğitiminin, sürece katılan öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının tasarım sürecinin yaparak öğrenmeyi sağladığını, motive edici olduğunu ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir.

Tezel ve Yaman (2017), FeTeMM eğitime yönelik ülkemizde yapılan çalışmaları derleyen araştırmalarında ülkemizde FeTeMM alt yapısının oluştuğu ancak deneysel çalışmalara ihtiyacın daha da arttığı yönünde bir sonuca ulaşmışlardır.

Patel, Franco ve Lindsey (2013) yaptıkları çalışmada, iki farklı STEM okulunu bilişsel, duyuşsal ve sosyal seviyeleri açısından araştırmışlar ve her iki okulda da sosyal ve duygusal düşünme puanlarını düşük olarak bulmuşlardır.

Wang (2013) ise yaptığı araştırmada, dört yıllık üniversiteye devam eden lise öğrencilerinin FeTeMM'i nasıl anladıklarını test etmişler ve sonunda, FeTeMM alanlarına ilginin, FeTeMM alanlarını seçmede etkili olduğunu belirtmiştir.

Aslan ve diğeri (2017), işbirlikli FeTeMM eğitimi araştırmalarında FeTeMM öğretmen eğitimi ile ilgili kodlar, frekans analizleri ile test edilmiş ve FeTeMM eğitimi konusunda örnek bir model oluşturmakla birlikte ayrıca öğretmen eğitimi konusunda öneriler sunmuşlardır.

Öner ve arkadaşlarının (2014) yaptığı araştırmada, farklı bölgelerde eğitim gören öğrencilerin akademik başarıları incelenmiş ve erkek öğrencilerin matematik gelişimi kızlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Han, Yalvaç, Capraro ve Capraro (2015), FeTeMM'le öğretmenin uygulamalara katılım durumunu incelemiştir. Çalışma sonuçları, profesyonel gelişim etkinliklerinin öğretmenlerin FeTeMM'e dayalı proje tabanlı öğrenme ile ilgili önemli kavramları anlamalarında etkili olduğunu göstermektedir.

Öner ve Capraro (2016) araştırmasında FeTeMM okulu ile çocuk başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre, FeTeMM okulları ile bu okullara benzer özelliklere sahip okullar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Kızılay (2016) ise fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanlarıyla öğretmen adaylarının eğitiminin faydasından bahsettikleri, ancak yeterli bağlantı kuramadıklarını belirtmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015) fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği deneysel araştırmada öğretmen adaylarının başarılarını incelemiştir. Bu araştırma sonucunda FeTeMM destekli ders işlenen grubun başarı düzeyinin daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Koyuncu ve Kırgız (2016) bilim merkezlerinin öğrencilerin uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisini araştırmış ve bilim merkezlerinin STEM eğitimi için uygun ortamlar olduğu sonucuna varmıştır.

Akaygün ve Aslan-Tutak (2016), FeTeMM eğitiminde işbirliğine dayalı öğrenme ile FeTeMM kavramlarının nasıl geliştiğini incelemiştir. Çalışma sonuçları uygulama sonunda öğretmen adaylarının çok sayıda FeTeMM kavramlarını geliştirdiklerini göstermektedir.

Sınıf öğretmen adayları ile çalışan Özçakır-Sümen ve Çalışıcı (2016) FeTeMM etkinliklerini etkili, eğlenceli ve akılda kalıcı buldukları saptanmıştır.

Bracey ve Brooks (2013) öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilişkin kavramları öğretmedeki yeterlik ve becerilerini artırmak amacıyla işbirlikli bir program geliştirmişlerdir. Bu programda, öğretmen adayları, fene karşı ilgi ve tutumlarında gelişme olduğunu belirtmişlerdir.

Elmalı ve Kıyıcı (2017) FeTeMM eğitimi ile ilgili ülkemizde gerçekleştirilen araştırmaları incelemiş ve çalışmaların sadece kurumsal olarak yapıldığı ve genellikle bir proje ürünü oldukları sonucuna varmıştır.

Gülgün ve diğerlerinin (2017) yaptığı araştırmada STEM etkinliklerinde bulunması gereken özellikler hakkında öğretmen görüşleri alınmış ve STEM etkinliklerinin ülkemizde yeterli düzeyde uygulamaya geçirilemediği sonucuna varılmıştır.

Kalkan ve Eroğlu (2016) üstün yetenekli öğrenciler için STEM materyallerine dayalı etkinlikler ile ilgili araştırmalarında üstün yetenekli öğrencilerin STEM materyallerinden olumlu yönde etkilendiklerini, keyif aldıklarını ve diğer derslere göre daha aktif katılım gösterdiklerini saptamışlardır.

Yılmaz ve diğerlerinin (2017) STEM eğitimi tutum ölçeği çalışmasında 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin FeTeMM-STEM Eğitime karşı tutumlarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu bulunmuştur.

Nadelson ve diğerleri (2012) 4-9. sınıf seviyelerinde çalışmakta olan öğretmenlerin, FeTeMM öğretim yeterliliklerine ilişkin algıları, sorgulama temelli uygulamaları ve FeTeMM öğretimine ilişkin kendilerini rahat hissetmeleri arasında olumlu ilişkiler bulunduğunu belirtmişlerdir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi almış fen öğretmenlerinin STEM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Buna göre, öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri fizik ile bağdaştırdıkları ve mühendislikle matematik arasında bir ilişki kurdukları belirtilmiştir.

Pinnell ve diğerleri (2013) öğretmenlerin mühendislik ve tasarım bilgilerini arttırmaya yönelik FeTeMM eğitiminin kavramsal çerçevesi ile ilgili atölye çalışmaları ve etkinliklerde yer almışlardır. Öğretmenlerin FeTeMM eğitiminin uygulanmasının liderlik becerilerini geliştirmeye devam ettiklerini belirtmişlerdir.

Aydın, Saka ve Güzey (2017) araştırmasında 4-8. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları incelenmiş ve elde edilen sonuçlara göre örneklem grubu öğrencilerinin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çocukların STEM tutum düzeylerinin cinsiyet, özel veya devlet okulu, anne -baba eğitim durumu değişkenleri açısından farklılık göstermediği bulunmuştur.

Keçeci ve diğerleri (2017) 5. sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları isimli çalışmalarında uygulama günlükleri yardımıyla STEM eğitiminin kodlama öğrenmeye etkisini belirlemişlerdir. Buna göre, kodlama yaparken zorlanacağını düşünen öğrenciler eğlenceli FeTeMM uygulamaları zorlanmadan öğrenmişlerdir.

Yıldırım ve Selvi (2017), STEM uygulamalarını tam öğrenmeyle ilişkilendiren deneysel bir araştırma yapmış ve STEM uygulamalarının tam öğrenmenin STEM'e yönelik tutum ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri ağırları üzerinde olumlu etki yapmadığı da görülmüştür.

Öğretmen adayları için tasarım temelli fen eğitimi uygulaması geliştiren Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016), öğretmen adaylarının bu uygulama hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Öğretmen adaylarının tasarım temelli fen eğitiminin sorgulamaya dayalı öğretimi desteklediğini belirtmişlerdir.

Özçelik ve Akgündüz (2017), üstün yetenekli öğrencilerle okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi çalışmasında STEM eğitiminin öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı tespit edilmiştir.

Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler'de (2016) yine fen bilgisi öğretmen adayları ile yürüttükleri FeTeMM yaklaşımı odaklı çalışmalarında katılımcıların doğa bilimleri öğretiminde matematiğin yanı sıra teknoloji ve mühendisliği de kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Çorlu ve Robert (2014), farklı branşlardan öğretmen adaylarının bir arada eğitim aldığı bütünlük öğretmen eğitimi programlarından mezun olan öğretmen adaylarının FeTeMM'i daha bütünsel anladıklarını belirtmişlerdir.

Balat ve Günşen (2017) yaptıkları çalışmada okul öncesi dönemde STEM yaklaşımını incelemiş ve erken çocukluk döneminde çocukların STEM yaklaşımına uygun eğitim faaliyetlerine ve uygulamalarına katılmalarını

sağlamanın ülkemizin bu çağdaki çocuklara yapabileceği en önemli yatırım alanlarından biri olarak görüldüğünü ifade etmiştir.

Çevik ve diğerleri (2017) ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarını farklı değişkenlere göre değerlendirmeye yönelik yaptıkları araştırmada, olumlu-olumsuz FeTeMM farkındalığı içeren ölçeğin her bir boyutunda cinsiyet ve bransa göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Eğitim fakültesi mezunlarının olumlu yönde FeTeMM farkındalığı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Türk (2018), sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini inceleyen araştırma sonucuna göre adaylar STEM eğitiminin ilköğretim ve okul öncesi dönemlerinde kullanılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, STEM eğitimi sayesinde çocukların yaratıcılık, hayal gücü, merak, özgüven, sorumluluk, empati gibi birçok özelliğinin gelişebileceği yönünde görüşler bildirmişlerdir.

Çolakoğlu ve Gökben (2017), araştırmasında ülkemiz eğitim fakültelerindeki STEM çalışmaları incelenmiştir. Buna göre, 92 eğitim fakültesine FeTeMM eğitimi çalışmalarını incelemek için 12 kategorik düzeyde soru, bir adet de açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. 61 fakülteden alınan yanıtlar analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre eğitim fakültelerindeki öğretim üyelerinde konuyla ilgili farkındalık ve ilgi düzeyi yüksek olmasına rağmen FeTeMM eğitimi alanında kurumsal düzeyde yeteri kadar uygulama ve hazırlık yapmadıkları görülmektedir.

Diğer açıdan, Becker ve Park (2011) yürüttükleri meta analiz çalışmalarında, bütünlük FeTeMM eğitimi yaklaşımının öğrenme üzerinde olumlu etkisi olduğunu açıklamışlardır.

Meta analiz çalışmalarında STEM Eğitimi Türkiye Raporu'nda ele alan Akgündüz ve diğerleri (2015) öğretmen eğitimi öğretim programlarının disiplinlerarası yaklaşımlar benimsenerek yeniden düzenlenmesinin ve etkili bir FeTeMM eğitimi için lisans öncesinde eğitim almalarının önünün açılmasının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Yıldırım ve Altun (2015), STEM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının fen laboratuvar derslerine etkisi incelenmiş ve bu eğitim uygulamalarının çocuk başarılarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kurt ve Pehlivan (2013) öğretmen adaylarının diğer alanları kendi alanlarına entegre etmede kendi alan ve pedagojik alan bilgilerinin yetersiz kalacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Siew ve arkadaşlarının (2015) yaptığı çalışmada ise FeTeMM etkinliklerinde öğretmenlerin zaman, araç ve konuları disiplinlerarası olarak ilişkilendirme açısından yeterli olamadıkları ortaya çıkmıştır.

Özsoy (2017) çalışmasında STEM ve yaratıcı drama ilişkisini incelemiş ve STEM in amaçları arasında bulunan problem çözme, problem kurabilme, probleme farklı açılardan yaklaşma, matematiksel düşünme becerilerini geliştirme, yaratıcı dramanın kazanımları ile uyuşmakta olduğunu bulmuştur (Tezel ve Yaman, 2017, Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

Alan yazın incelendiğinde okul öncesi dönemde FeTeMM temelli öğretimi öğretmenlerin nasıl uygulayacağı ile ilgili yeteri kadar çalışma olmadığı ortaya çıkmıştır.

Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler artık eğitimsel ve kültürel değişimlere de neden olmaktadır. Ekonominin gelişmişliği, yenilikçilik ve yaratıcılıkla birleştiğinde ciddi bir rekabet gücü yaratmakta ve nitelikli iş gücüne olan ihtiyacı daha da arttırmaktadır. Bu nedenle insanların değişime uyum sağlayabilmeleri için öğrencilerin sosyal hayata ve iş hayatına hazırlamak için eğitim programlarının 21. Yüzyıl ihtiyaç ve becerilerine göre yeniden tasarlanması gerekmektedir. Bu tasarımlar teknolojik ve bilimsel açıdan yenilikçi eğitim yaklaşımları ile mümkün olmaktadır. Bu yaklaşımların en popülerleri STEM (science/ technology/ engineering/ mathematics) ya da FeTeMM (fen/ teknoloji/ mühendislik/ matematik) olarak bilinen disiplinlerarası alanların baş harflerinin kısaltmasından meydana gelmiş olan yaklaşımdır. İlk olarak 2001 yılında Rahmaley tarafından literatüre kazandırılan STEM/FeTeMM kavramı fen, matematik gibi temel bilimlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri mühendislik ve teknoloji ile harmanlayıp yaşama değer katacak yeni kazanımlara çevirmektedir.

Bunu yaparken de sosyal ve davranışsal bilimlerden yararlanmaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012;Balat ve Günşen, 2017;White, 2014;National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics, 2009).

STEM/FeTeMM, fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinlerini birlikte kullanarak öğrenmeye ve öğrenene odaklana, öğrenenin araştırma yapma gücünü arttıran, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren yeni bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010;Dugger, 2010).

FeTeMM eğitiminin genel amacı; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını bütünleştirerek anaokulundan üniversiteye kadar tüm eğitim kademelerine ders içi ve ders dışı etkinlikler yardımıyla öğrencileri bu alanlara yönlendirmektir (Gonzales ve Kuenzi, 2012).

Ancak FeTeMM eğitimi bunu birbirinden ayrı dersler şeklinde değil, günlük hayatta olduğu gibi disiplinlerarası bir proje eğitimi olarak görüp ileride ekonomiye önemli bir girdi olacak öğrencilerin dünyayı bir bütün olarak algılamalarını sağlar.

Çünkü yenilikçi ve yaratıcı iş gücüne artan talebi karşılayabilmek için insan gücü ve teknoloji yeniliklerine ihtiyaç büyük ölçüde artmıştır. Bu durum yaratıcı, yenilikçi, eleştirel, analitik düşünen bireylerin yetişmesi gerektiği gerçeğini ortaya koymuştur. Bu yenilikçi bakış açısı sonunda ülkeler fene, matematik, teknoloji ve mühendisliğe yönelmiştir. Çünkü mühendislik ve teknoloji ülkelerin kalkınmasının temel iki unsudur (Thomas,2014).

Ülkemizde FeTeMM çalışmaları ilk olarak Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sencer Çorlu ve arkadaşları tarafından ifade edilmiştir. Öğretmenlere 2013 yılından itibaren FeTeMM eğitimleri verilmeye ve pilot uygulamalar yapılmaya başlanmıştır. Üniversitelerde FeTeMM laboratuvarları kurulmuştur. FeTeMM eğitimleri TUSİAD tarafından destek görmektedir (Uyanık ve Günşen, 2017;Çevik ve diğerleri, 2017).

Dünya eğitiminde göreceli olarak başarı sıramızı gösteren uluslararası sınavlardaki (PISA, TIMSS) durumumuz eğitim sistemimizi sorgulamamıza neden olmaktadır. Çünkü 2015 yılında yapılan PISA sınavında 70 ülke arasından fen alanında 49. Matematik alanında 52. Olan ülkemizin başarısı çok düşüktür. Bu durum FeTeMM eğitimi ve becerilerini ülkemizde sürdürülebilir olması açısından

büyük önem taşımaktadır. Vizyon 2023 ve kalkınmada ulusal hedeflere ulaşmada ülkemiz eğitiminin uzun vadeli ve bütüncül olarak eğitim yatırımları yapması gerekmektedir (TÜSİAD, 2014).

Okul öncesinde de FeTeMM eğitimi diğer örgün eğitim basamaklarından farklı olarak kendiliğinden gelişen öğrenme yaşantılarına ve bu yaşantıların FeTeMM adaptasyonuna dayanmaktadır. Zaten öğrenme, araştırma, keşfetme ve icat yapma ihtiyacında olan çocuklar sordukları sorularla FeTeMM anlayışını kendinden gerçekleştirmektedirler. Çocukların bu doğal merak ve istekleri sistemli bir şekilde desteklendiğinde öğrenmeleri daha anlamlı ve kalıcı olabilmektedir. Çocukların bu yaşlardan başlayarak sorunları çözmeleri, kendi bağımsız çıkarımlarını kullanmaları ve yaratıcı ürünler oluşturabilmeleri FeTeMM deneyimlerine örnek olarak verilebilir. Okul öncesi dönemde basit düzeyde geliştirilen FeTeMM etkinlikleri aslında iyi bir öğretim programı, öğretmen ve aile işbirliği ile mümkün olacaktır. Bu yüzden çocukların bilimsel düşünme ve bir ürün koyma eylemleri uygun yapılandırılmış bir programla daha da gelişebilir. Çocuğun çevresini daha uyarıcı ve zengin hale getirip yaparak ve yaşayarak öğrenme deneyimlerini arttırmak onların zihinsel potansiyelini ve becerilerini daha da arttıracaktır (Kumtepe, Kaya ve Kumtepe, 2009; Çalışandemir ve Bayhan, 2011).

Okul öncesi dönem çocuklarında merak ve araştırma duygularının etkileyerek sağlanan FeTeMM becerilerini geliştirecek bir diğer yolun başında oyun gelmektedir. Oyun ile çocuk her hangi bir sürecin işleyiş basamaklarını zevkle uygulamayı, durumun sistematüğini çözmeyi ve soruduğu sorularla yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirir. FeTeMM eğitiminde olduğu gibi oyun da da bir hedef ve bir ürün ya da kazanca yönelik ilerleme vardır. Bunun için çocuklar öğrenme durumuna aktif olarak katılmalı, açık hedeflere isteyerek yönelmeli ve amaca uyguna oyunlar oynamalıdır. Okulöncesi eğitimde bilim ve biliminin öğrenme ortamında kullanılması bir işleyiş olarak zaten okul öğrenmeleri içinde yer almaktadır. Sınıf içinde uygulanabilecek bir diğer FeTeMM uygulaması ise dramadır. Drama FeTeMM'in temel amaçlarını barındırır. Problem çözme, problem kurma, probleme farklı bakış açılarından bakmak, matematiksel düşünme ve teknoloji ile ilişkiler arasında planlama ve uygulama süreçleri arasında büyük benzerlikler görülmektedir. FeTeMM

uygulamalarında dramadan faydalanmak için hedeflere uygun bir etkinlik planı hazırlanma ve çocukların bağlı disiplinlerle bir ürün ortaya konması sağlanmalıdır. Böylece FeTeMM yaklaşımı çerçevesinde öğrenciler hem işbirliği yapmış hem de bireysel olarak sorumluluk almış olacaklardır (Özçelik ve Akgündüz, 2018).

FeTeMM destekli bir program için öğretmenlerin uygulamalara ilişkin kavrama, algı ve etkinliklerdeki çabaları ilk basamak olarak görülmektedir (Wang, 2012). Çünkü FeTeMM eğitimlerinin öğrencilerin ihtiyaca uygun olarak tasarlanması, öğretmenlerin uygulamaları ile ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan, FeTeMM eğitiminin amacına ulaşabilmesinde öğretmenlerin anahtar bir öneme sahip olması nedeniyle öğretmenlerin FeTeMM eğitimi ile ilgili düşüncelerinin ve karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi gerekmektedir.

FeTeMM alanında okul öncesi öğretmenlerine yönelik ülkemizde yapılmış herhangi bir çalışma bulunmadığından, bu çalışma bundan sonra bu alanda yapılacak benzer çalışmalara da kaynaklık edecek ve bu alanda çalışan araştırmacılara yol gösterecektir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırma STEM eğitimi hakkında okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerini ve uygulamalarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Son dönem dünyanın gelişmekte olan tüm ülkeleri artan ekonomik ve teknolojik yarışta ön sıralarda yer alabilmek için maddi yönden tüm olanakları kullanmaktadır. Fakat bu ilerleyiş esnasında nitelikli bireylerin yetişmesine gereksinim vardır. Bu da eğitim yoluyla gerçekleşebilir. Bunu sağlamak için ise son dönem ülkemiz başta olmak üzere tüm gelişmekte olan ülkelerde eğitimcilere gerekli eğitimler sunulmaktadır. Okul öncesi eğitiminin önemi ve okul öncesi dönemde STEM eğitiminin önemli bir yere sahip olması bakımından, ülkemizde okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik çocuklara nasıl yol göstermeleri gerektiği ve bu eğitime hazır olup olmadıkları konusunda Türkiye’de yeterli derecede araştırma mevcut olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin bu alandaki farkındalıklarının uygulamaları doğrultusunda belirlenmesi ve uygulamaya yönelik görüşleri ileride eğitim programlarına katkı sağlayabilir. Bu araştırma bu amaç ve ilkeler doğrultusunda desenlenmiştir. Okul

öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamaları öncelikle izlenmiş ardından görüşmeler yoluyla STEM hakkındaki düşünceleri ortaya çıkarılarak öğretmenlerin uygulamaları ve düşünceleri arasındaki ilişki ortaya çıkarılmak istenmiştir. Öğretmen gözlemleri ve öğretmenlerin düşünceleri arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Çünkü öğretmen düşünceleri eğitim sürecinde çok önemli bir yer teşkil etse de düşünceleriyle uygulamaları arasındaki uyumda önemlidir. Bununla birlikte uyumsuzluğun belirlenmesi okul öncesinde STEM eğitiminin kalitesinin artırılmasında büyük önem sahip olacağı düşünülmektedir.

Problem Cümlesi

"STEM eğitimi almış okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamaları nasıldır ve STEM eğitimi hakkındaki düşünceleri nelerdir?"

Alt problemler

1. STEM eğitimi almış okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamaları nasıldır?
2. STEM eğitimi almış okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki düşünceleri nelerdir?

Sınırlılıklar

Çalışma Grubunu Kütahya ilinde 2017-2018 öğretim yılı bahar dönemi Millî Eğitim Bakanlığı okul öncesi kurumlarında görev yapmakta olan ve Millî Eğitim Müdürlüğünün hizmet içi eğitim kapsamında belirlediği on okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma kapsamındaki katılımcı görüşleri ölçme aracıyla yer alan sorular ile sınırlıdır. Araştırmada 3 öğretmenin uygulaması gözlemlenmiştir.

İkinci Bölüm

Yöntem

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

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmayı, “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma” olarak tanımlamak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 39). Nitel araştırma, disiplinlerarası bütüncül bir bakış açısını esas alarak, araştırma problemini yorumlayıcı bir yaklaşımla incelemeyi benimseyen bir yöntemdir. Üzerinde araştırma yapılan olgu ve olaylar kendi bağlamında ele alınarak, insanların onlara yükledikleri anlamlar açısından yorumlanır (Altunışık ve Diğerleri, 2010,s.302). Araştırmanın sonunda görüşme verileri içerik analiz yöntemine, gözlem verileri betimsel analiz yöntemine tabi tutulmuştur. Çünkü verilerin niteliği bunu gerektirir. Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılırken, içerik analizi elde edilen verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verileri açıklayan kavram ve temalara ulaşılmasını gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 89).

Betimsel analizle görüşme yapılan bireylerin tanıtıcı bulguları değerlendirilir, içerik analizi yoluyla ise veriler tanımlanmaya çalışılır; birbirine benzediği ve birbiri ile ilişkisi olduğu tespit edilen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır. İçerik analiziyle katılımcıların görüşlerinin içerikleri sistematik olarak tanımlanmaktadır (Altunışık ve Diğerleri, 2010, s. 322).

Araştırma izni, ilgili kurumlardan bir yarıyılı kapsayan süre içerisinde alınmıştır. II. Yarıyılıda ise araştırma verileri elde edilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde örneklem seçilirken ölçüt örneklem kullanılmıştır.

“Ölçüt örneklemedeki temel anlayış, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Burada sözü edilen ölçüt veya ölçütler, araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir” (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.122). Bu araştırmada belirlenen ölçütler öğretmenlerin 2017-2018 öğretim yılı bahar dönemi Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi kurumlarında görev yapması ve Milli Eğitim Müdürlüğünün STEM konulu hizmet içi eğitimi almış olmasıdır. Bu eğitimi alan on okul öncesi öğretmeni ile gönüllülük esasına dayalı olarak STEM Eğitimi hakkında aldıkları hizmet içi eğitim ve STEM uygulamaları hakkında bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bu on öğretmenin içinden üç tanesiyle STEM uygulamaları yaptıkları süreçte bir etkinliğe ait gözlem yapılmıştır. Böylece on okul öncesi öğretmenin STEM uygulamaları hakkındaki görüşleri elde edilirken içlerinden üçünün STEM uygulamaları da izlenmiştir.

Katılımcıların Özellikleri

Katılımcıların hepsi STEM eğitim almıştır. Katılımcılar kadın öğretmenlerden oluşmaktadır.

Tablo 1

Katılımcıların Özellikleri

	Öğretmenlik Deneyimi
1.Öğretmen	8 yıl
2.Öğretmen	25 yıl
3.Öğretmen	9 yıl
4.Öğretmen	8 yıl
5.Öğretmen	7 yıl
6.Öğretmen	9 yıl
7.Öğretmen	15 yıl
8.Öğretmen	9 yıl
9.Öğretmen	9 yıl
10.Öğretmen	12 yıl

Tablo 2

Katılımcıların Sınıf Özellikleri

	Yaş Grubu	Çocuk Sayısı
1.Öğretmen	3-4	13
2.Öğretmen	3-4	27
3.Öğretmen	4-5	21
4.Öğretmen	5-6	28
5.Öğretmen	5-6	18
6.Öğretmen	5-6	22
7.Öğretmen	5-6	25
8.Öğretmen	3-4	23
9.Öğretmen	5-6	24
10.Öğretmen	5-6	19

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamaları hakkındaki görüşleri ve uygulamaları incelenmiştir. Bu amaçla, katılımcıların öncelikle STEM hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla görüşme yapılmıştır. Araştırmada, yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu görüşme yaklaşımı, görüşme sırasında irdelenecek sorular veya konular listesini kapsamaktadır. “Görüşme formu, benzer konulara yönelmek yoluyla değişik insanlardan aynı tür bilgilerin alınması amacıyla hazırlanır” (Patton, 1987,s.111). Görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak, hem önceden hazırlanmış soruları sorma, hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir. Sorular veya konuların belirli bir öncelik sırasına konması zorunlu değildir. Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasının güvence altına alınması için geliştirilmiş bir yöntemdir. Görüşmeci, görüşme sırasında soruların cümle yapısını ve sırasını değiştirebilir, bazı konuların ayrıntısına girebilir veya daha çok sohbet tarzı bir yöntem benimseyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016,s.132). Araştırmanın görüşme formunda 10 soru bulunmaktadır. Bu sorular öğretmenlere verilen STEM eğitimi kapsamında ve uygulama sürecine yönelik olarak hazırlanmıştır. Görüşme soruları hazırlanırken literatür taraması ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. (Başaran,2018; Alkılınc,2019) Görüşme yapılan uzmanlardan biri STEM eğitimi hakkında çalışmaları bulunan araştırma yapılan ilin Eğitim Fakültesinde çalışan bir öğretim üyesi diğeri ise bu eğitimi veren bir öğretmendir. Ayrıca hazırlanan sorular öncelikle STEM hakkında eğitim almış ve uygulamalar yapan bir okul

öncesi öğretmenine ön uygulama yapılarak gerekli yerlerde düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme formunda bulunan sorular aşağıdadır:

- 1- STEM eğitimi denilince aklınıza gelenleri anlatınız.
- 2- Okul öncesinde STEM eğitimi hakkındaki düşüncelerinizi açıklayınız?
(Avantaj, dezavantaj, zorluklar, faydaları vb.)
- 3- Aldığınız STEM eğitimini ayrıntılı olarak anlatınız?
- 4- Şimdiye kadar yaptığınız STEM uygulamalarını düşünerek aldığınız STEM eğitiminin yeterliliği hakkında neler söylersiniz?
- 5- Okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerilerini kazandırabilmek için en önemli unsurlar sizce nelerdir?
- 6- STEM uygulamasında okul öncesi velisinin yerini nasıl?
- 7- Okul öncesinde yapılan her etkinlik STEM etkinliği olabilir mi? Nedenini açıklayınız?
 1. 8- Okul öncesi eğitim programının STEM eğitimi uygulamak için yeterli olup olmadığını değerlendiriniz?
- 9- Okul öncesinde mühendislik uygulamalarını dâhil etmek için nelere dikkat ediyorsunuz?
- 10- STEM uygulamaları yaparken zorlandığınız noktalar nelerdir?
 - a) planlamada
 - b) uygulamada
- 11- STEM uygulamalarının sürekliliğini nasıl sağlarsınız?

Yapılan görüşmelerde ikinci sorunun onuncu soruyu kapsadığı görülmüş ve bu nedenle onuncu soru ön görüşmenin ardından görüşme formundan çıkarılmıştır. Görüşme formu on maddelik son halinde asıl uygulamalar için hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Öncelikle görüşme yapılacak öğretmenlerden üç tanesi gönüllülük esasına göre seçilerek uygulamaları gözlenmiştir. Gözlemler için öğretmenlerle görüşülmüş uygulama için öğretmenleri engellemeyecek ve uygulamalarını

aksatmayacak vakitler belirlenmiştir. Ardından gözlem yapılacak sınıflara ziyarette bulunulmuş çocuklar kameraya ilgi göstermesin, gözlem yapacak öğretmene yabancılık çekmesin diye farklı etkinliklerle sınıf ortamı gözlemlenmiştir. Ardından belirlenen bu zaman sürecinde STEM uygulamaları gözlenmiştir. Gözlem sürecinde araştırmacı yapılandırılmamış şekilde gözlem notları almıştır. Hiçbir ayrıntıyı kaçırmamaya çalışmıştır. Bunun yanında gözlem için kamera kaydı da alınmıştır. Gözlem yapılan öğretmenler 1-4 ve 5. öğretmenlerdir. Öğretmenlerin STEM eğitimi için belirledikleri problem durumları aşağıda verilmiştir:

1.Öğretmen: Deprem anında güvenli bir şekilde dışarı çıkarabileceğimiz sağlam bir bina tasarlayınız.

4.Öğretmen: Kırmızı başlıklı kızı, kurtla karşılaşmadan en kısa yoldan büyük annesine götüren yolu oluşturunuz.

5.Öğretmen: Hava itimini kullanarak hızlı giden araba tasarlayınız.

Seçtikleri problem durumlarıyla ilgili STEM etkinliği yapmışlardır. Problem durumlarını öğretmenler kendileri belirlemişlerdir.

Verilerin Çözümlemesi

Gözlem verilerinin çözümlemesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Bu süreç dört aşamada gerçekleştirilmiştir: Birinci aşamada, betimsel analiz için araştırma sorusuyla bir çerçeve oluşturulmuştur. Araştırmanın verileri bu kapsamda temalar ışığında organize edilmiştir. İkinci aşamada, gözlem verileri birkaç kez okunarak düzenlenmiş, verilerin böylece anlamlı bir biçimde bir araya gelmesi sağlanmıştır. Sonrasında ham veriler içerisinden ilgili ve ilgisiz olarak belirlenen içeriklerin ayıklanmasıyla yapılacak alıntılara karar verilmiştir. Sonraki aşamada düzenlenen veriler tanımlanmış ve bulgular bölümünde STEM eğitimiyle ilgili doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Verilerin STEM eğitimi yansıtmayan örneğin sınıf yönetimi ya da çevresel etkileri gibi yansıtan bölümleri ayıklanarak yorumlanmıştır. Betimsel analizde, görüşülen yada gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlemiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu amaçla elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve

yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve birtakım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016,s.239-240). Özet olarak bu araştırmada da kamera kayıtları gözlem notlarıyla zenginleştirilerek metinler oluşturulmuş, bu metinler uzmanlar yardımıyla incelenmiş STEM’le ilgili olmayan veriler çıkarılmış, STEM’le ilgili olanlar seçilip ana metin oluşturulmuştur. Gözlem verileri STEM eğitiminin dört unsuru doğrultusunda analiz edilmiştir. Gözlenen derslerden elde edilen veriler STEM eğitiminin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik olmak üzere dört kategoride ayrıştırılarak incelenmeye çalışılmıştır. Burada amaç gözlenen derslerin STEM eğitiminin ana unsurlarıyla uyumunu ortaya çıkarmaktır.

Görüşmeler, on ayrı okulda araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapıldığı okullarda okul öncesi öğretmenlerin kendi sınıflarında ortalama bir saat süren görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde öğretmenlerin söylediği her şey, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Sonrasında kayıtlar dinlenilerek metne dönüştürülmüştür. Bu çerçevede, içerik analiz yoluyla verileri tanımlamaya, verilerin içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.242). Araştırmada elde edilen görüşme verileri, araştırma sürecinde katılımcılara yöneltilen sorular dikkate alınarak organize edilmiş ve sunulmuştur. Her soruya ait öğretmen cevapları görüşme notları ve ses kayıtları incelenerek metinlere dönüştürülmüştür. Metinler alan uzmanı yardımıyla tekrar tekrar okunmuş, arkasından her soru tek tek incelenmiş ve beklenen kategoriler doğrultusunda analiz edilmiştir. Analizler tablolar yardımıyla daha anlaşılır şekilde sunulmaya çalışılmıştır. Tablolar kategoriler ve ifadeler olarak iki boyutta sunulmuştur. Ardından alınan cevaplarla beklenen kategori ve ifadeler arasında ilişki kurulmuş, kategoriler etiketlenmiş ve öğretmen ifadeleriyle desteklenmiştir. Her öğretmen 1’den 10’a kadar sayılarla kodlanmıştır. Her kategorinin çıktığı ifadelerle ait öğretmen kendi numarasıyla kategorinin yanında parantez içinde verilmiştir. Yine kategorilere göre öğretmenlerin ifadeleri benzer şekilde verilmeye çalışılmıştır. Her kategoriyi örnekleyen öğretmen ifadeleri belirlenmiş ve kategoriyi en iyi betimleyen öğretmen ifadesi kategorinin karşısında yer

almıştır. Öğretmen ifadeleri ait olduğu öğretmen numarası ifadenin sonunda parantez içinde verilerek sunulmuştur. Araştırma verilerinin toplanması ortalama on beş gün sürmüştür. Gözlemler beş günde yapılmıştır. Görüşmeler ise gözlemlerin ardından yapılmıştır. Öğretmenlerin görüşme sorularıyla yönlendirilme ihtimalinin ortadan kaldırılması amacıyla önce gözlemler yapılmıştır. Görüşmeler ise her öğretmenle on günde yapılmıştır. Çünkü araştırmacı da bir devlet okulunda öğretmen olarak çalışmaktadır ve görüşme zamanlarını öğretmenlerin ve kendisinin okul çıkış zamanlarına göre ayarlamaya çalışmıştır.

Verilerin Geçerlik ve Güvenirliği

Çalışma sürecinde, araştırma bulgularının geçerliliğini ve güvenirliliğini sağlamak için ek önlemler alınmıştır. Araştırmacı bu çalışmayı yapabilmek için Milli Eğitim Müdürlüğünden ve araştırmanın yapılacağı okul ve öğretmenlerden ayrı ayrı izinlerini almıştır. Görüşmelerin özellikle kesintiye uğramaması ve öğretmenlerin kendilerini rahat hissedebilecekleri ortamlarda yapılmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla çocukların bulunmadığı süreler görüşme süresi olarak seçilmiştir. Veri kaybının olmaması için ses kaydı yapılmış ve metne dönüştürülmüştür. Verilerden elde edilen temalar, bir başka alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Ardından araştırmacının danışmanı tarafından alan uzmanı olarak tekrar incelenmiştir. Araştırma sürecinin açıklanması nitel araştırmanın geçerliğinin sağlanmasında önemlidir. Araştırma sonuçları sunulurken geçen süreç ayrıntılı olarak sunularak iç geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar, gerçekleştirilmiş olan benzer çalışmalar ile paralellik göstermesi bakımından dış geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Üçüncü Bölüm

Bulgular

Öğretmenlerin STEM Uygulamaları Gözlem Bulguları

Bu bölümde üç öğretmenin üç farklı konuda yaptıkları etkinliklere ait gözlem bulguları yer almaktadır. Analizler dört başlıkta yapılmıştır. Bu başlıklar STEM'i oluşturan dört ana unsur kullanılarak oluşturulmuştur.

Sağlam yapılar etkinliğine dair gözlem

Etkinliği Adı: Sağlam yapılar

Yaş Grubu:5/6

Problem Durumu: Deprem anında güvenli bir şekilde dışarı çıkarabileceğimiz sağlam bir bina tasarlayınız.

Malzemeler: Kibrit kutusu, renkli kâğıtlar, çeşitli artık materyaller, makas, kapak, dil çubuğu, şişe, rulo, yapıştırıcı

Sözcükler: Deprem, yer kabuğu, fay, gökdelen, temel

Kavramlar: Yüksek-Alçak, uzun-kısa, düz-eğri, denge, yerçekimi, ağırlık

Öğretmen: Sınıfa girdi. Deprem. Sustu.

Öğretmen: Evet çocuklar deprem ne demek? Ne aklınıza geliyor deprem deyince?

Çocuk 1: Sallanmak.

Çocuk 2: Evlerin yıkılması.

Çocuk 3: Yer kabuğunun kırılması.

Çocuk 4: Evlerin içine çökmesi.

Çocuk 5: Masanın altına saklanırsınız ve ellerimizi böyle üçgen yaparız.

Çocuk 6: Sakin olmak geliyor aklıma.

Ardından öğretmen depremle ilgili düzeylerine uygun sunum izletti.

Öğretmen: Deprem sallantıyla meydana geliyor.

Öğretmen: Peki çocuklar deprem esnasında nasıl korunuruz?

Çocukların hepsi hayat üçgeni diye bağırdı.

Öğretmen: Haydi hayat üçgeni yapalım.

Sınıfta bütün çocuklar ve öğretmen hayat üçgeni yaptı.

Öğretmen: Sakin bir şekilde masa altına saklanıp orada kalmamız gerektiğini söyledi.

Öğretmen: Evlerimizde ise dolaplarımızı duvara monte ettirmemiz gerekiyor diyerek derse devam etti.

Çocuk 3: Bizim ev sağlam değilmiş. Kepce gelip yıkacakmış, biz başka eve geçecekmişiz.

Öğretmen: Ev sağlam nasıl olur diye sordu? Çocuklar düşündü...

Çocuk 2: Sağlam malzeme kullanmalı.

Çocuk 3: Az katlı olmalı.

Çocuk 6: Bizim yeni evler 3 katlı.

Çocuk 7: Bizimkisi 4 katlı olacak.

Çocuk 8: Ben de merdivenden inerken düştüm kolumu kırdım. Yüksek olunca düşüp kolumuzu kırarız.

Öğretmen: Sizinle bir deney yapalım. Ben ev yapmak istiyorum ama çok yüksek ev seviyorum. Hatta gökdelen gibi. Gökdelen gördünüz mü hiç?

Çocuk1: Çizgi filmde görmüştüm.

Çocuk3: Örümcek adam atlıyordu üzerinden.

Ardından öğretmen masanın üzerine kitabı koydu.

Öğretmen: Bu benim evin temeli olsun. Üzerine oyun hamuru kutularını dizdi, kaç kutu koydum?

Çocuklar: Altı kutu.

Öğretmen: Şimdi kitabım yer kabuğuydu ya onu sallıyorum hafif hafif.

Kutular yere düştü.

Öğretmen: Evet çocuklar neden yere düştü kutular?

Çocuk 6: Yer sallandığı için yıkıldı. Çünkü ev çöktü,

Çocuk 7: Ev çok yüksek olduğu için.

Çocuk 10: Deprem oldu çöktü.

Çocuk 1: Sağlam olmadığı için.

Öğretmen aynı deneyi iki oyun hamuru kutusuyla yaptı, kitabı altından çektiğinde ev yıkılmadı.

Öğretmen: Neden evimiz yıkılmadı çocuklar?

Çocuk 7: Alçak olduğu için.

Çocuk 3: Sağlam malzemeli olduğu için.

Öğretmen: Çocuklar şimdi hayalinizdeki evi anlatır mısınız?

Çocuk 11: Yüksek ama sağlam yapacağım.

Çocuk 12: Benimkisi yeşil olmalı, bahçesi olmalı.

Çocuk 7: Bizim evin balkonu yok balkonlu evimiz olmalı.

Çocuk 9: Benimkisi iki katlı olsun öğretmenim balkondan düşmeyeyim,

Öğretmen masalara kağıtları dağıttı ve hayallerindeki sağlam, depreme dayanıklı evlerini çizmelerini istedi. Çizimler bittikten sonra resimler üzerinde konuşmaya başladı.

Çocuk 1: Alçak ev yaptım.

Öğretmen: Neden alçak ev yaptın?

Çocuk 1: Yıkılmasın diye.

Çocuk 2: Yüksek ev yaptım.

Öğretmen: Neden yüksek ev yaptın?

Çocuk 2: Çok kişinin kalması için.

Öğretmen: Peki bu ev depremde zarar görür mü?

Çocuk 2: Hayır. Çünkü ben onu çok sağlam yaptım.

Öğretmen: Peki sen nasıl bir ev çizdin?

Çocuk 6: Büyük bir ev çizdim.

Öğretmen: Peki neden büyük çizdin?

Çocuk 6: Çok kalabalık ailemiz var ondan.

Öğretmen: Evin kaç katlı peki?

Çocuk 6: Bir, iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz, on

Çocuk 6: On katlı öğretmenim.

Öğretmen: Peki senin bu evin depremde zarar görür mü?

Çocuk 6: Evet yıkılır gider.

Öğretmen: Peki yıkılmaması için nasıl olmasını istersin?

Çocuk 6: Daha alçak olmalı.

Öğretmen: Senin evin de çok güzel? Kaç katlı bu ev?

Çocuk 5: 8 katlı öğretmenim.

Öğretmen: Çok güzel. Sen neden bu kadar çok katlı yaptın?

Çocuk 5: Yıkılsın diye.

Öğretmen: Evimiz yıkılırsa sen nerden kalacaksın peki?

Çocuk 5: Yerde.

Öğretmen: Sen kaç katlı ev yaptın?

Çocuk 10: İki katlı.

Öğretmen: Neden iki katlı ev yaptın peki?

Çocuk 10: Yıkılıp düşmesin diye.

Öğretmen: Bizim evlerimiz genelde neden yıkılır?

Çocuk 10: Sağlam olmadığı için.

Öğretmen çizilen resimleri topladı ve panoya astı.

Bu etkinliğin başında etkinlik için 12 kişilik gruplar oluşturulmuştur.

Öğretmen: Deprem anında güvenli bir şekilde dışarı çıkarabilecek bina hangi özelliklere sahip olmalıdır?

Yanıtlar genelde alçak olsa da bazı çocuklar yüksek ama sağlam olmalı yanıtını verdi.

Öğretmen: Malzemeleri koydu ve bu malzemelerle bir ev tasarlayıp yapalım

Öğretmen: Malzemeleri incelemenizi istiyorum

Çocuklar on dakika boyunca malzemeleri inceledi.

Dil çubuklarıyla ne yapabiliriz? Kibrit kutusu tasarımımızda ne olarak kullanılabilir?

Bu esnada çocukların kendi aralarında konuşmaları da oldu.

Benim evim daha güzel, benim evim sıcak, evimde kalorifer olacak, kapağı ne yaparız ki? Kutularla arabada yaparız.

Öğretmen bir grubun yanına giderek mühendislik aşamasında yardımcı olmaya çalıştı. Çeşitli sorular yönlendirdi.

Öğretmen: Çocuklar sizce bu kadar yüksek kibrit kutusu dengede kalabilir mi?

Grup1: Evet

Öğretmen: Üst üstte dizerken dengesinde değişim olacak mı? Ağırlığı etki eder mi?

Grup 1: Sağlam birleştirmesek olur devrilir. Ağır olur evet.

Öğretmen yanına ekleme yapmalı mısınız?

Grup 2: Hayır.

Yaklaşık yarım saat süren çalışmada çocuklar binalarını öğretmenin yaptığı gibi kartonun üzerinde koyarak denemeye başladılar,

Grup1: Çok katlı olup ikişer sıra konulan kibrit kutusu yıkılmadı.

Grup 2: Tek sıra olan kibrit kutuları devrildi.

Öğretmen: Yapının sağlamlığı, malzemenin sağlamlığı nedir?

Çocuk1: Sağlam tuğla.

Çocuk 3: Yıkılmayı önleyici yapıştırıcı.

Öğretmen Binalarda çimento kullanıldığını söyledi.

Öğretmen: Grup 2' ye binanız neden devrildi sorusunu sordu.

Grup 2: Öğretmenim yapıştırıcıyı az kullanmışız, aralarına pet kapakları koymamıza gerek yokmuş devrilmesini sebep oldu.

Öğretmen genel olarak tekrar deprem üzerinde konuştu.

Yaptıkları materyalleri fen teknoloji etkinlik köşesine yerleştirdi. Gruplar malzemeleri topladılar.

Sağlam yapılar etkinliğine ait gözlem verileri incelendiğinde dört başlık altında bulgular görülecektir.

FEN

Etkinliğin fen boyutunda; ilk olarak deprem nedir sorusu sorulmuştur.

Öğretmen çocuklar deprem ne demek? “Ne aklınıza geliyor deprem deyince” diye sordu. Çocuklar sallanmak, evlerin yıkılması, evlerin içine çökmesi gibi cevaplar verdi. Bu cevaplar etkinliğin girişi için yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Öğretmen yer kabuğunun hareketinden bahsetmiştir. Öğretmen düzeylerine uygun sunum ile yer kabuğu ve hareketini çocuklara anlatmıştır. STEM eğitimin fen boyutunda özellikle okul öncesi yaş grubunda somut materyaller kullanımının önemli olduğu söylenebilir. Fakat öğretmenin yer kabuğunu somut bir şekilde göstermediği belirtilebilir.

MÜHENDİSLİK

Etkinliğin mühendislik boyutunda ise denge ve ağırlık ilişkisinden bahsedilmiştir. Öğretmen denge ve ağırlık ilişkisini sorularla buldurmaya çalışmıştır. Öğretmen: Çocuklar sizce bu kadar yüksek kibrit kutusu dengede kalabilir mi? diye sordu ve çocuklar evet yanıtını verdi. Öğretmen: Üst üste dizerken dengesinde değişim olacak mı? Ağırlığı etki eder mi? diye sordu. Grup 1: Sağlam birleştirmesek olur devrilir. Ağır olur evet. Öğretmen yanına ekleme yapmalı mısınız? Grup 2: Hayır. Öğretmen mühendislik boyutunu daha anlaşılır bir dil kullanarak işleyebilir, çocukların sorularının cevaplarını materyal destekleriyle göstererek yanıt vermelerini sağlayabileceği düşünülmektedir.

TEKNOLOJİ

Teknoloji boyutunda ise tasarımlarda kullanacakları malzemeleri incelemişlerdir. Çocuklara kibrit kutusunu ne olarak kullanabilecekleri, yapıştırıcının bina tasarımında neyin karşılığı olabileceği, pet şişe kapakları ne işe

yarayabileceği, dil çubukları ile neler yapılabileceği, diye sordu. Öğretmenlerinin yönlendirmeleriyle çocuklar tartışmışlardır. Bu etkinlikte teknoloji ve mühendislik boyutu iç içe kullanılmıştır. Okul öncesi etkinliklerinin çoğunda mühendislik ve teknolojinin iç içe kullanılmaya uygun olduğu düşünülmektedir.

MATEMATİK

Matematik boyutunda ise öğretmen resim çizimlerinde kaç katlı ev olduğu sormuş ve katları saydırılmış, çocuklar “alçak ev yaptım, yüksek ev yaptım gibi cevaplar vermişlerdir. Bunun dışında alçak yüksek kavramlarının sık geçtiği sorular sorulmuştur. Öğretmen neden yüksek yaptın diye sorunca çok kişi kalsın diye cevap vermişlerdir. Bu sorular çocukların muhakeme gerektiren cevaplar vermesini sağlamıştır. Öğretmen bu etkinlikte çocukların yaptıkları materyalleri yeterince ifade edip anlatmalarına olanak sağlamamıştır. Ayrıca etkinliğin sonunda Grup 2’ nin yıkılan tasarımındaki hatalar bulunduktan sonra çocukların bir kez daha yapmak istemelerine rağmen tekrar bir tasarım sürecine izin verilmemiştir. Öğretmen zaman kaygısıyla hareket etmiştir.

Çözüm üretme sürecinde çocuk gruplarının belirledikleri problemleri kendi aralarında tartışmaları ve çözüm yolları bulmaları istenmektedir. Öğretmen grupları ayırırken etkin çocukları bir grupta toplamıştır. Bu durum Grup1’deki çocukların daha rahat fikir alışverişinde bulunmalarına, Grup 2 çocukları arasında ise hiç ses çıkmamasına sebep olmuştur. Yani dezavantajlı çocuklerin eşit miktarda dağılımı sağlanmamıştır. Bu durum öğretmenlerin STEM hakkındaki bilgilerinin önemi kadar sınıf içi etkinlik tasarımı ve yönetimindeki başarılarının önemini de ortaya koymaktadır. STEM problem durumunun giriş etkinliği de yeterli olarak düşünülmemektedir. Hikaye, canlandırma gibi etkinliklerle giriş yapılması plana eklenebilirdi. Hayat üçgeni yapıldığı zaman ufak çaplı bir deprem tatbikatı yapılabilirdi.

Hava itimli araba etkinliğine ait gözlem sonuçları

Etkinlik Adı: Hava itimli araba

Yaş Grubu: 5/6 yaş

STEM Problem Durumu: Hava itimini kullanarak hızlı giden araba tasarlama

Malzemeler: Makas, yapıştırıcı, büyük küçük kalın pipet, su şişesi, renkli simli eva, su kapağı, koli bandı, kalem, kağıt, boya, çivi

Sözcükler: STEM, hız, hava, mühendislik, tasarım, fen, araba, marka isimleri, araştırma, derinleştirme, trafik pisti, dizayn, ürün oluşturma, test etme, basınç

Kavramlar: Hızlı, yavaş, dolu, boş, pütürlü, kaygan, uzak, yakın, ileri, geri

Öğretmen sınıfa girdiğinde elinde araba resimleri vardı.

Ardından bir kaç oyuncak araba modeli gösterdi. Erkek çocuklarının yaşasın araba oynayacağız sesleri eşliğinde öğretmen sorular sormaya başlayarak derse giriş yaptı.

Öğretmen: Çocuklar bu araba sizce nasıl hareket ediyor?

Çocuk 1: Anahtarı çevirince

Çocuk 2: Benzin konulunca

Çocuk 3: Gaza basınca

Bu sırada öğretmen biraz daha düşünmelerini istedi ve sorular yöneltti.

Çocuk 4: Motorla

Çocuk 5: Tekerlekleriyle

Çocuk 6: Annem arabanın anahtarını takıyor gaza basıyor gidiyor

Bu cevaplardan sonra öğretmen, çocuklarından araba resimlerini daha detaylı incelemesini ve neler gördüklerini söylemesini istedi.

Çocuk 5: Kapı

Çocuk 6: Tekerlekleri var, farları var

Öğretmen hemen hemen bütün çocuklardan yanıt almaya çalıştı. Ardından malzemeleri masaya yerleştirdi.

Malzemelerin içerisinde:

Makas, yapıştırıcı, pipet, su şişesi, renkli eva, su kapağı, koli bandı, kalem, kağıt, çivi, boya, balon yer alıyor.

Öğretmen: Bu malzemeler birbirleriyle tanışmışlar kaynaşmışlar, şimdi sizinle tanışmak istiyorlar.

Malzemeler çocuklar tarafından incelendi acaba ne işe yarayacak diye düşünmeleri sağlandı?

Çocuk 2: Şişeyi görünce “su istedi canım”

Çocuk 3/4/5: Çivi ne olacak öğretmenim?

Öğretmen: Şimdi merakınız gidecek.

Ardından problemi fark etmeleri için sorular sordu.

Öğretmen: Araba yapımında hangi malzemeler kullanılır?

Çocuk 3: Tekerlek olarak kapak gövde olarak şişeyi kullanırım.

Öğretmen: Grupça en hızlı giden arabayı nasıl yapabilirsiniz?

Çocuk 3: Motor yok ki çalışmaz.

Çocuk 7: Benzinsiz araba gitmez ki.

Çocuk 10: Öğretmenim oyuncak arabamın tekelerini geri çekerek hızlı gitmesini sağlıyorum.

Öğretmen: Bu malzemelerle nasıl gider arabamız? Biraz düşünmeye ne dersiniz?

Birkaç dakika sınıfta uğultular oldu.

Öğretmen: Çocuklar malzemeler konuşmaya başladı. Biz bir araya gelip araba olmak istiyoruz. Ama nasıl bir araya geleceğimizi bilemedik. Siz bir düşünün bakalım? Bizden nasıl bir araba üretebilirsiniz? Ama bir şartımız var hızlı gitmek istiyoruz ve hepimizi bir araya getirmenizi istiyoruz diyorlar.

Öğretmen çocuklara kağıt dağıttı. Bu malzemelerle Grup olarak en beğendiğiniz resmi tasarlayacaksınız.

Çocukların bazıları malzemelerin dışında araba resmi çizmeye çalıştılar öğretmen çocukları uyardı.

Öğretmen: Burada gördüğümüz malzemeler birleşmek istiyor. Ona göre yapacaksınız çizimlerinizi.

Uyarı sonunda resim çalışmaları yaklaşık 15-20 dakikayı aldı.

Arabanın şekliyle ilgili önerileri olan çocuklar vardı parmak kaldırıp söz hakkı aldılar.

ocuk 5: Arabanın önünü sivri yapmayı düşündü,

ocuk 7: Arabayı balonla süslemeyi düşündü.

Planlama bölümünde yine devreye öğretmen girdi.

Öğretmen: Bu balon ne işe yarar? Arabanın gitmesi için balonu şişirmeli miyiz?

ocuk 2:Evet şişirmeliyiz

ocuk 4: Çok şişirmemeliyiz çünkü balom küçük.

ocuk 3: Balonu kullanmak istemiyorum.

Öğretmen: Neden kullanmak istemiyorsun?

ocuk 3: Patlarsa araba bozulur.

Öğretmen: Ürünü yapmaya başlayalım mı?

Sınıf: YAŞASIN.

Grup 1: En hızlı bizim araba gidecek.

Grup 2: En hızlısını biz yapacağız.

Grup 3: Havalı arabamız olacak.

Öğretmen gruplar arasında gezindi ve çocuklarına sorular sorarak çalışmalarına katılmaya devam etti.

ocuk 10: Arabanın tekerleklerini yapmak için kapakları kullanacağız ama biz bu kapağı delemeyiz ki öğretmenim.

Öğretmen: Çocuklara gruplarından malzemelerinizin dört tane kapağını yana ayırıp bana vermenizi istiyorum. Kapakları toplayan öğretmen okulun hizmetlisinden çivi yardımıyla kapakları delmesini istedi.

Bu esnada çocuklar pipetleri aynı boyda kesmeye çalıştılar.

Grup 2'ye öğretmen müdahale etmek zorunda kaldı. Ardından öğretmen büyük pipetleri küçük pipetlerin içersinden geçirmeleri gerektiğini söyledi.

Öğretmen sık sık pipetleri ağızına sokmayın diyerek uyarıda bulundu.

Ardından öğretmen pet şişeleri küçük delikler açtı ve çocuklara verdi.

Grup 1 pipetleri takabildi. Grup 2 pipetleri yerleştirmekte zorlandı. Öğretmenlerinden yardım istedi pet şişelerini biraz daha kesmelerini takamadıklarını söylediler. Grup 3 pipetleri takabildi.

Kapakları getirdiğinde tekerlerini taktılar.

Yaptıkları çizimlerden hareketle:

Grup 1 balonu şişirdi ve bağladı. Grup 2 balonu arabanın önüne koydu. Grup 3 balonu arabanın arkasına taktı.

Öğretmen: Hadi arabalarımızı test edelim.

Öğretmen: En fazla yolu giden araba hangisi olacak? En hızlı hangi grubun arabası gidecek?

Grupça her çocuk yaptığı arabayı denedi.

Grup 1 balonu şişirip bağladığı için araç el hızlanmasıyla çok az hareket etti.

Grup 2 balonu arabanın önüne koyup şişirerek saldı, şişirilen balonun basıncı düşüktü. Hareketi orta düzeyde olup daha yavaş ilerledi.

Grup 3 arkaya bağlanan balonu şişirip basıncı artırarak saldıklarında araç daha hızlı hareket edip daha uzağa gitti.

Fakat balon şişirme noktasında gruplarda farklı durumlar söz konusu oldu ve bazı araçlar hızlanamadı.

Öğretmen: Neden hızlanamadı?

Grup 1: Balonu şişirip bağlamamız gerekiyormuş. Balon bir işe yaramadı.

Grup 2: Nefesim yetmedi, balon patladı, tekerlekler dönemedi cevaplarını verdi.

Öğretmen şimdi de halının üzerinde deneyelim. Araçların laminant üzerindeki hızlanma hareketini yapmadıklarını görmelerini istedi

Grup 1: Hiç gitmedi.

Grup 2: Çok az hareket etti.

Grup 3: Hızlanma hareketi çok kısa sürdü.

Öğretmen burada sürtünme kuvvetini hissettirmeye çalıştı.

Öğretmen: Etkinliğimizle ilgili sorularınız var mı?

Çocuk 4: Arabalarımızı alabilir miyiz?

Öğretmen: Hayır sınıfımızda fen etkinlik köşemizde sergileyeceğiz.

Hava itimli araba etkinliğine ait gözlem verileri incelendiğinde 4 başlık altında bulgular görülecektir.

FEN

Öğretmen etkinliğin fen boyutunda kuvvet basınç ilişkisi, sürtünme kuvveti, hız şiddeti ve uzaklık arasındaki ilişkiyi fark etmelerini sağlamaya çalıştı.

Öğretmen: En fazla yolu giden araba hangisi olacak? En hızlı hangi grubun arabası gidecek? sorusuna her grup kendi aracının hızlı gideceğini söyledi. Sonuçlarda ise Grup1'in balonu şişirip bağladığı için araç el hızlanmasıyla çok az hareket etti Grup2'nin balonu arabanın önüne koyup şişirerek saldı. Şişirilen balonun basıncı düşüktü. Hareketi orta düzeyde olup daha yavaş ilerledi. Grup 3'ün arkaya bağlanan balonu şişirip basıncı artırarak saldıklarında araç daha hızlı hareket edip daha uzağa gitti. Öğretmen halının üzerinde grupların arabalarını denemelerini istedi. Araçların laminantın üzerindeki hızlanma hareketini yapamadıklarını görmelerini sağladı. Öğretmen burada sürtünme kuvvetini hissettirmeye çalıştı.

TEKNOLOJİ

Teknoloji boyutunda malzemelerin ölçüsünden bahsedildi. Malzemeleri tanıyıp nelerden faydalanacaklarını düşünmelerini sağladı, hava gücüyle çalışan arabada olabileceğini fark ettirdi. Meraklarını sürekli ayakta tutmak için sorular yönlendirdi. Öğretmen pipet boylarını kesmelerini söyledi fakat çocuklara niçin bu şekilde olmalı, neden kesiyoruz tarzında sorular sorarak sorgulamalar yaptırmadı.

MÜHENDİSLİK

Etkinliğin mühendislik boyutunda ise çizdikleri resimler üzerinde konuşuldu. Neden sonuç ilişkisi kurmalarını sağlamaya çalıştı. Bunun içinde

Öğretmen: Neden hızlanamadı? sorusuna “balonu şişirip bağlamamız gerekiyormuş, nefesim yetmedi, balon patladı, tekerlekler dönemedi” gibi yanıtlar alındı. Öğretmen: Balonu bağlamasaydık hareket edecekti. Balonun bağlanması parçayı etkisiz hale getirdi. Söylemleriyle parça bütün ilişkisi kurmalarını sağladı.

MATEMATİK

Etkinliğin matematik boyutunda ise ölçüm yapma, uzun kısa tekerleğin yuvarlak olması (çap kavramı), alçaklık yükseklik ölçümü üzerinde durdu. Öğretmen matematik alanını etkili bir şekilde kullanmıştır. Fakat alçaklık yükseklik ilişkisine değinmemiştir. Matematik alanında tekerin yuvarlak olması üzerinde durulmamıştır. Ayrıca pipet boylarının kesme işleminde neden kesilmesi gerektiği üzerinde konuşulmamıştır. Bunlar etkinliğin matematik boyutunu oluşturan ana noktalar olarak görülmektedir. Bu nedenle daha hassas şekilde üzerinde durulması gerektiği düşünülebilir.

Haydi algoritma oluşturalım gözlem bulguları

Etkinlik Adı: Haydi algoritma oluşturmaya

Sınıf : 4-5 yaş

STEM Problem Durumu: Kırmızı başlıklı kızı, kurtla karşılaşmadan en kısa yoldan büyük annesine götüren algoritmayı oluşturunuz.

Malzemeler: Yön kartları ve oyun matı, kırmızı başlıklı kız figürü, kurt figürü, ev görseli

Sözcükler: Sağ-Sol-İleri-Geri

Kavramlar: Yer –Yön, Sağ- Sol, İleri-Geri

Öğretmen sınıftaki sessizliği sağlamak için ayağa kalktı.

Öğretmen: Hazır mısınız? .

Çocuklar: Evet.

Öğretmen yere oyun matını serdi.

Bu sırada sınıftaki bütün çocuklar sessiz bir şekilde öğretmenini izliyorlardı

Öğretmen: Şimdi size bir hikaye anlatacağım.

Kırmızı başlıklı kız hikayesini okumaya başladı.

Çocuk 1: Ben biliyorum bu hikayeyi.

Çocuk 2-3-4-5-6-7-8-9-10: Biz de biliyoruz.

Çocuk 3: Ben anlatabilir miyim bu hikayeyi?

Öğretmen: Çocuklar hepimizin bildiği biliyorum fakat şimdi sizden beni dikkatlice dinlemenizi istiyorum

Öğretmen: Kırmızı başlıklı kız koşa koşa babaannesine giderken birden karşısında kurdu gördü.

Öğretmen sustu.

Çocuklar birden bire öğretmenin unuttuğunu zannettiler

Çocuk 1: Öğretmenim unuttunuz mu? Ben anlatayım.

Öğretmen: Hayır çocuğum.

Öğretmen: Kırmızı başlıklı kızın, kurtla karşılaşmadan, en kısa yoldan büyük annesine ulaşması için nasıl bir yol izlemesi gerekir biraz düşünün.

Şimdi size kağıtlar vereceğim ve bunları kesmenizi isteyeceğim. Ardından çocuklara A4 kağıdından hazırladığı ok figürlerini kesme işlemini tamamladılar. Bu esnada çocuklar heyecanlı bir şekilde kesme işlemini sağladılar.

Öğretmen: Ne yapacağız bu oklarla?

Çocuk 3: Kırmızı başlıklı kız için yol yapacağız.

Çocuk 4: Yol çizeceğiz.

Öğretmen: Şimdi ben size hikayenin devamını okuyacağım ardından sorular soracağım kimler cevaplayacak kimler yardımcı olacak.

Bu etkinliğe geçmeden önce öğretmen masadaki çöplerin atılmasını istedi.

Öğretmen: Kırmızı başlıklı kız babaannesine kurttan daha önce nasıl ulaştırırız demiştik?

Öğretmen: Cevaplarınızı alayım.

Çocuk 3: Kurtu takip edebiliriz.

Çocuk 4: Onu dövebiliriz.

Çocuk 5: Arkasından takip edip aniden önüne geçebiliriz.

Çocuk 6: Kurttu dinlememek lazım.

Çocuk 7: Kestirme yol buluruz.

Öğretmen: Aferin.

Çocuk 8: Birbirimizle konuşmayı hemen eve dönmemiz lazım.

Çocuk 9: Hızlı koşarak.

Öğretmen yerdeki matta ev maketini yerleştirdi ellerindeki oklarla nasıl gidileceğini sordu? Kurt maketini de ortaya yerleştirdi.

Sırayla çocuklardan hızlı bir şekilde babaanneye ulaşmalarını istedi. Her çocuktan farklı okları yerleştirmelerini istedi. Çocuklardan farklı yerde durmalarını, farklı yönlere gitmelerini istedi.

Çocuk 6: Oku kurdun görmeyeceği yerlere yerleştireceğim.

Çocuk 4: Kurdun arkasından geçireceğim.

Bu esnada öğretmen hızlanma hareketi yaparak çocuklara yer yön değiştirmelerini sağladı.

Öğretmen: Kurt görecekseni çabuk ol.

Çocuk 3 Köprüden atlayan taklidi yaptı.

Öğretmen: Kaç tane ok kullandın?

Çocuk 3: 12

Çocuk 6 Çukura düşen çocuk taklidi yaptı.

Öğretmen: Kaç tane ok kullandın?

Çocuk 6: 14

Çocuk 10: Önünde kaya var dur!

Öğretmen: Kaç tane ok kullandın?

Çocuk 10: 10 tane.

Çocuk 5 kurdun görmediği bir yol çizmeye çalıştı.

Çocuk 11 kurt tarafından yendi.

Öğretmen: Çocuklar masalarınıza geçin.

Ardından sorular sormaya başladı.

Öğretmen: Neden kurda yakalandı bazı arkadaşlarınız?

Çocuk 1: Yanlış yoldan gittiği için.

Çocuk 2: Belki evin yerini karıştırmıştır.

Çocuk 3: Okları yere dizerken yanlış dizdi.

Çocuk 11: Yanlış yoldan gitmeseydim hızlıca gitseydim kurda yakalanmayacaktım.

Çocuk 10: Kurdu görmediği için korkmamış ve yavaş gitmiştir.

Çocuk 8: Kurdun başını döndürmemiz lazım.

Çocuk 9: Belki yolları karıştırmıştır.

Öğretmen: Hikayemizin sonunda ne olmuş olabilir?

Hikayenin geri kalanını okudu.

Öğretmen: Ne anlatılmak isteniyor hikayede?

Çocuk 2: Kurt çok açmış neden karnını doyurmamış?

Çocuk 3: Yabancıların yanına gitmemeliyiz onlarla konuşmamalıyız.

Çocuk 11: Tek başımıza hiçbir yere gitmemeliyiz.

Öğretmen: Burada ne anladım ben anlatayım mı, yabancılarla asla güvenmeyelim, onların verdiği ikramları asla kabul etmeyelim, kırmızı başlıklı kız büyük annesine gideceğini söylemeseydi bu tuzağa düşmeyecekti.

Çocuk 9: Evet söylemeseydi büyük annemiz yenmezdi.

Öğretmen: Hikayemizi sevdiniz mi?

Çocuklar hep birlikte alkışladılar ve erkekler kurdu boyamak istediklerini, kızlar ise kırmızı başlıklı kız boyamak istediklerini söylediler.

Haydi algoritma oluşturalım etkinliğine ait gözlem verileri incelendiğinde 4 başlık altında bulgular görülecektir.

FEN

Etkinliğin fen boyutunda çocukların yer değiştirme ve yön kavramını fark etmelerini sağlandı. Bu çalışmada öğretmen sırayla çocuklardan hızlı bir şekilde babaanneye ulaşmalarını istedi. Her çocuktan farklı okları yerleştirmelerini istedi. Çocuklardan farklı yerde durmalarını, farklı yönlere gitmelerini istedi. Çocuklar etkinlik sırasında ‘Oku kurtun görmeyeceği yerlere yerleştireceğim, kurdun arkasından geçireceğim’ demeleriyle kartların yer yön ilişkilerini kurmaları sağlandı. Bu esnada öğretmen hızlanma hareketi yaparak çocuklara yer yön değiştirmelerini sağladı. Öğretmen yer yön kavramları sırasında sağ sol kavramlarını kullanmalarını sağlamaması fen boyutunda yön kavramında eksiklikler çıkmasına neden oldu.

TEKNOLOJİ

Teknoloji boyutunda ise basit algoritma yazmaya çalışılmıştır. Çocukların belli bir hedefe ulaşılması için kısa zamanda kısa yol bulmaları sağlanmıştır. Bununla ilgili de öğretmenimiz etkinlik sırasında çeşitli sorular sormuştur. Neden kurda yakalandı bazı arkadaşlarınız? sorusuna “Yanlış yoldan gittiği için, belki evin yerini karıştırmıştır, okları yere dizerken yanlış dizdi, yanlış yoldan gitmeseydim hızlıca gitseydim kurda yakalanmayacaktım” gibi yanıtlar gelmiştir.

MÜHENDİSLİK

Mühendislik boyutunda ileride kodlama eğitimi içinde ön basamak sağlanmaya çalışılmıştır. Bilgisayarsız kodlama ile hareket şeması oluşturulmuştur. Yön kartlarına yerleştirme bu etkinlikte mühendislik boyutu için ön plana çıkmıştır.

MATEMATİK

Matematik boyutunda ise öteleme hareketleri yapılmıştır. Çocuklar gidilen mesafede kaç tane ok kullandıklarını saymışlardır. En sonunda yön kartlarını takip ederek büyük anneye ulaşılıp ulaşılmadığı, en kısa yoldan nasıl ulaşıldığı, eğer büyük anneye ulaşılmadıysa hatanın nerde yapıldığı çocuklarla konuşulmuş tartışılmıştır. Öğretmen çocuklarımıza günlük yaşantılarıyla bağlantı kurarak hikayeyi sonlandırmıştır. Bu etkinlikte dersin niteliğini artmasını sağlamıştır.

Görüşmeye Dair Bulgular

Bu bölümde öğretmenlere sorulan soru ve bu sorulara verdikleri cevaplara dair görüşme bulguları yer almaktadır.

Tablo 3

Soru1:STEM Eğitimi Denilince Aklınıza Neler Geliyor?

Kategoriler	İfadeler
Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (2,5,4,10,7,6,9,8,3)	Fen, teknoloji, mühendislik, matematik gibi 4 önemli unsurun birbiriyle bağlantısını hedefleyen öğretim şeklidir. (9)
Proje tabanlı eğitim (2)	Fen teknoloji, mühendislik ve matematiğin bir arada kullanıldığı proje tabanlı eğitimidir. (2)
Yeni (2, 4,6)	Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik dallarının birleştirilerek 21. Yüzyılın eğitim becerilerini kazandırmaya yönelik yeni sayılabilecek yaklaşımlardır. (6)
Bütünleştirme (5)	Birbiri ile bağlantısı kurulabilen fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanının birbiri ile bütünleştirilerek farklı çözüm yolları ve fikirler ortaya konmasıdır. (5)
Farklı düşünme (5,4,10)	Birbiri ile bağlantısı kurulabilen fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanının birbiri ile bütünleştirilerek farklı çözüm yolları ve fikirler ortaya konması gelmektedir. (5)
Tüm eğitim basamakları (4)	STEM, fen matematik gibi bilimlerle mühendislik ve teknolojinin imkanları ile entegre edilerek öğretilmesini içeren, tüm eğitim basamaklarında uygulanabilecek bir eğitim yaklaşımıdır. (4)
Uygulama (4)	STEM, fen matematik gibi bilimlerle mühendislik ve teknolojinin imkanları ile entegre edilerek öğretilmesini içeren, tüm eğitim basamaklarında uygulanabilecek bir eğitim yaklaşımıdır. (4)
Bilişim (10)	Bireylere matematik, mühendislik, fen bilimleri, teknoloji, bilişim alanlarında düşünme fikir üretebilme ve üretkenlik kazanımlarının oluşması. (10)
Günlük hayat (7,8,3)	Bilim, matematik, teknoloji, mühendislik, fen içeren tüm etkinliklerde STEM aklımıza geliyor. Günlük hayatta ve etkinliklerde sık sık karşılaşıyoruz. (7)
Beceri (6)	Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik dallarının birleştirilerek 21. Yüzyılın eğitim becerilerini kazandırmaya yönelik yeni sayılabilecek yaklaşımlardır. (6)

STEM eğitimi denilince aklınıza neler geliyor? Sorusuna okul öncesi öğretmenlerinin verdiği cevaplar analiz edildiğinde on kategorinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlar Fen, teknoloji, matematik, mühendislik, Proje tabanlı eğitim, Yeni, Bütünleştirme, Farklı düşünme, Tüm eğitim basamakları, Uygulama, Bilişim, Günlük hayat, Beceri olarak etiketlenmiştir. Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğunluğunun STEM denilince fen, teknoloji, matematik, mühendislik kategorisi üzerinde toplandıkları görülmektedir. Yine STEM'in günlük hayattan etkinliklerle olabileceği, kendileri için henüz yeni bir yaklaşım olduğu ve çocukları farklı düşünmeye yönlendirdiğini ortaya koyan kategoriler dikkati çekmektedir. Öğretmenler çocuklarına farklı düşünmeyi sağlayacak yeni bir yöntem olduğunu dile getirilmektedir.

Tablo 4

Soru 2: Okul Öncesinde STEM Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerinizi Açıklayınız.

Kategoriler	İfadeler
Avantaj (3,9, 1,5)	STEM eğitiminin çocuklar açısından avantajlı olduğunu düşünüyorum.(3)
Öğretmen yeterliliği (3,1,4)	Uygulanabilirliği ile ilgili olarak, STEM etkinliklerinin gerçekleştirilmesinin zor olduğu, bunun gerekçesi olarak ise öğretmenlerin farklı disiplinde alan bilgilerinin eksik olması. (1)
Yetersiz sınıf ortamı (8,9, 2)	Okullardaki sınıf ortamı uygun olmadığından dezavantaj oluyor. (8)
Bilime yönlendirme (9)	Avantajları çocuklarımıza yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayarak fen ve matematik etkinlikleri üzerinde durarak bilime yönlendirmek. (9)
Yetersiz materyal (9, 2)	Sınıf ortamında gerekli ortamı sağlayamaz, gerekli materyalleri sunamazsak etkinlikler havada kalır. (2)
Yaratıcı – bütünsel düşünme (6,7,2)	Çocukların yaratıcılıklarını mühendislik, matematik, fen ve teknoloji kullanabildiklerin bir alanı kapsıyor. (7)
Yetenek(9,6)	Çocuklarımızın çeşitli alanlarda var olan yeteneklerini keşfedebilmemiz için bize güzel bir fırsat sunar. (6)
Zayıf mühendislik etkinlikleri (6,5)	Özellikle mühendislik açısından yapım ve uygulanabilme alanında zorluklar yaşıyor. (5)
Gelişime uygun etkinlik seçimi(10, 5)	STEM ile ilgili beceriler yaş ve gelişim özelliklerine göre verilmese çocuğun özgüven problemi yaşamasına neden olur. (10)

Tablo 4 (devam)

Soru 2: Okul Öncesinde STEM Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerinizi Açıklayınız.

Oyun (10)	Oyunlaştırarak öğretilmede büyük avantajlarımız olur. (10)
Anlamli Öğrenme (4)	Okul öncesi yaş çocuğu meraklıdır, öğrenmeye keşfetmeye meyillidir. Çocukların ilgilerini STEM ile desteklenirse öğrenmeleri daha anlamlı ve kalıcı olur. (4)
Uygulamada süreklilik (2)	Dezavantajlı olarak sürekli uygulayabilmemiz mümkün değil. (2)

“Okul öncesinde STEM eğitimi hakkındaki düşüncelerinizi açıklayınız” sorusuna okul öncesi öğretmenlerinin verdiği cevaplar analiz edildiğinde on iki kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar avantaj, öğretmen yeterliliği, yetersiz sınıf ortamı, bilime yönlendirme, yetersiz materyal, yaratıcı-bütünsel düşünme, yetenek, zayıf mühendislik etkinlikleri, gelişime uygun etkinlik seçimi, oyun, anlamlı öğrenme, uygulamada süreklilik olarak kategorileştirilmiştir. Bu kategoriler incelendiğinde STEM uygulamalarının okul öncesi çocuklar açısından çok avantajlı olduğu görüşüne varılıyor. Çocukların yaratıcı ve bütünsel düşüncelerinin sağlanmasında ve yeteneklerini keşfetme konusunda rol oynadığı vurgulanıyor. Bunun dışında yetersiz sınıf ortamları yetersiz materyaller dezavantaj olarak görülüyor.

Okul öncesi öğretmenleri olarak mühendislik boyutunda daha fazla teknik destek ve bilgiye ihtiyaç duyduklarını belirtmektedirler. Etkinlik seçimlerinde çocukların gelişimlerinin göz önünde olması ve bu etkinlikleri oyunlaştırarak daha anlamlı kılınması gerektiği vurgulamaktadırlar. Ayrıca STEM eğitimleri yönünden okul öncesi öğretmenlerin daha fazla desteğe ihtiyacı olduğunu öğretmenler düşünmektedir.

Tablo 5

Soru3: Aldığınız STEM Eğitimi Ayrıntılı Olarak Anlatınız.

Kategoriler	İfadeler
Beş gün (5,4,1,7,3,)	Aralık ayı içerisinde 5 günlük bir eğitim planlanmıştır. (3)
Teori ve uygulama (5, 4,10,7,6,9,8,3,2)	Teorik bilgilendirmeden sonra uygulamaya geçildi. (8)
Kapsamlı (5)	Eğitim içeriği güzel ve kapsamlıydı, fakat okul öncesinde belli noktalarda tıkanıklık yaşanıyor. (5)
Okul öncesine uygunluk (5)	Eğitim içeriği güzel ve kapsamlıydı, fakat okul öncesinde belli noktalarda tıkanıklık yaşanıyor. (5)
Kodlama, robotik (4, 10)	Kodlama, robotik alanlarına giriş yapıldı. (4)
Yetersiz (1)	Çok kısa süreli bir eğitimdi, eğitimden sonra kendi çabamla araştırarak daha fazla bilgi sahibi oldum. (1)
Faydalı (7)	5 gün boyunca aktif öğrenme ortamı bulduğumuz eğitimin faydalı olduğunu düşünüyorum. (7)

“Aldığınız STEM eğitimi ayrıntılı olarak anlatınız” sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde yedi kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar; beş gün, teori ve uygulama, kapsamlı, okul öncesine uygunluk, kodlama-robotik, yetersiz, faydalı olarak etiketlenmiştir. Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun 5 gün boyunca alınan bu eğitimin teorik ve uygulama olarak iç içe gerçekleşen kapsamlı bir eğitim olduğunu vurgulanmış fakat okul öncesi eğitimi için daha fazla etkinliğe ihtiyaç olduğu söylenmiştir. Bunun dışında robotik ve kodlama üzerinde durulduğundan bahsedilmiştir.

Tablo 6

Soru 4: Şimdiye Kadar Yaptığınız STEM Uygulamalarını Düşünerek Aldığınız STEM Eğitimin Yeterliliği Hakkında Neler Söylersiniz?

Kategoriler	İfadeler
Kısmen yeterli (3,2,8,9,7,4)	Bu eğitimin daha kapsamlı verilmesi yararlı olacaktır.(9)
Yetersiz (6,1)	Tabi ki yeterli değil.(1)
Yeterli (10,5)	Aldığım STEM eğitimi ve daha önceki bireysel araştırmalarımın birleşimi ile sınıfımda robotik kodlama uygulamalarına günlük planımda yer verdim .(10)

“Şimdiye kadar yaptığımız STEM uygulamalarını düşünerek aldığınız STEM eğitimin yeterliliği hakkında neler söylersiniz?” sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde 3 kategorinin çıktığı görülmektedir. Bunlar; kısmen yeterli, yeterli, yetersiz. Okul öncesi öğretmenleri okul öncesine yönelik bir STEM grubu eğitimine dahil olarak, okul öncesi dönemde uygulanabilecek eğitim programı ve etkinliklerinin daha çok katkı sağlayacağını düşünmektedir. Bu verilen eğitim kısmen yeterli olduğu düşünülmektedir.

Tablo 7

Soru 5: Okul Öncesi Dönemde Çocuklara STEM Becerilerini Kazandırabilmek İçin En Önemli Unsurlar Sizce Nelerdir?

Kategoriler	İfadeler
Kavram öğretimi (5)	Kavramların anlatılması. (5)
El becerisi (5)	El becerilerinin kazandırılması. (5)
Farklı bakış açısı (5)	Farklı bakış açıları sağlaması. (5)
Öğretmen eğitimi (4,1,6)	Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımının, okul öncesi dönemde uygulanması gerektiğini, disiplinlerarası çevreyi gözlemlemesi ile ilgili farkındalığın oluşacağını, basit problemlere çözümler üretirken, çocukların farklı alanlarında gelişimlerine katkı sağladığı kaçınılmazdır. (1)
Aile Eğitimi (4, 2)	Veli desteğiyle etkinlikler yapabildik. (2)
Uygun program (4)	Okul öncesi dönemde uygulanabilecek eğitim programları ve etkinliklerinin yer aldığı bir eğitim planlansa daha katkı sağlayacağını düşünüyorum. (4)
Günlük plan (10)	Sınıftaki uygulamalarda günlük plan akışı içerisinde STEM çalışmalarına yer verilmesi. (10)
Ürün değerlendirme (10)	Ortaya çıkan ürünlerde pekiştirici ve dönütlere yer verilmesi. (10)
Uygulama (7)	Okul öncesinde en iyi öğrenim yaparak yaşayarak uygulama yapmaktır. (7)
Çocuk motivasyonu (9,2)	Öncelikle çocukları motive etmek gerekir. (9)
Yeterli şartlar (9,8,2)	Okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerisi kazandırmadaki en önemli unsurlardan biri ortam ve materyallerdir. (8)

“Okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerilerini kazandırabilmek için en önemli unsurlar sizce nelerdir? ”sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde 13 kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar; kavram öğretimi, el becerisi, farklı bakış açısı, öğretmen eğitimi, aile eğitimi, uygun program, günlük plan, gelişime uygun bakış açısı, ürün değerlendirme, günlük hayattan etkinlikler, uygulama, çocuk motivasyonu, yeterli şartlar.

Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğu öğretmen eğitiminin önemi ve sınıf ortamlarında yeterli şartların olması gerektiği üzerinde durmaktadırlar. Bunun dışında çocuklar yaş ve gelişim özellikleri dikkate alınarak motivasyonların artırılması gerektiğini söylemektedirler. Öğretmenler STEM etkinliklerinde özellikle mühendislik alanındaki etkinliklerde aile desteğinin olması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Öğretmenler çocukların günlük hayattan etkinliklerle basit problemlere çözüm üretirken, farklı alanda gelişimlerinin olmasında katkı sağlandığının üzerinde durmaktadırlar.

Tablo 8

Soru 6: STEM Uygulamasında Okul Öncesi Velisinin Yeri Nasıl?

Kategoriler	İfadeler
Etkinliğe katılım (2,6,10)	Yapılacak çalışmalarda kurum dışına çıkabilmek için velilerin izin vermesi çalışmalara gönüllü katılımı çeşitlilik katabilmektedir. (10)
Yetersiz (3)	Öğretmenlerin bir çoğunun sadece isim olarak bildiği bir yaklaşımken, velilerin bu konuda yeterli bilgi sahibi olduklarını düşünmüyorum. (3)
Günlük hayat (8)	Okulda uygulanan STEM uygulamalarını günlük hayatta uygulanmasını sağlayacak ortam hazırlayabilir. (8)
Yeni (9,5)	STEM uygulaması velilerin yeni tanıştığı bir uygulama. (9)
Destek (7,1,4,5)	Okul öncesi velilerini bu konuda bilgilendirmek, onlarında desteklerini almak mümkün. (7)

“STEM uygulamasında okul öncesi velisinin yeri nasıl anlatır mısınız?” sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde 5 kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar, etkinliğe katılım, yetersiz, günlük hayat, yeni, destek olarak etiketlenmiştir. Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun veli ile işbirliği olması gerektiğinin üzerinde durmuştur. Okulda yapılan etkinliklerin evde desteklendiğinde daha anlamlı bir eğitim gerçekleştiği

düşüncesindedirler. Bu etkinlikleri günlük hayatta kullanmalarını sağlamak için aile desteğine ihtiyaç duyulduğu üzerinde durmuşlardır. STEM aileler için yeni duyulan bir uygulama olduğu için aile bilgilendirilmesi üzerinde durulması gerektiği vurgulanmıştır.

Tablo 9

Soru 7: Okul Öncesinde Yapılan Her Etkinlik STEM Etkinliği Olabilir Mi? Nedenini Açıklayınız.

Kategoriler	İfadeler
Yaş grubu (5)	Yaş grubunun küçük olması bazı noktalarda anlatma ve kavratma zorluğu yaşatıyor. (5)
Yaparak yaşayarak (4,8,3)	Okul öncesinin temelinde yaparak, yaşayarak, keşfederek öğrenme vardır. (4)
Programa uygun (1,10,3)	Okul öncesi eğitim müfredatın da yer alan pek çok kazanım programa uygunluk sergiliyor. (3)
Etkinlik türü (7)	Her etkinlik STEM etkinliği değildir. Mesela Türkçe etkinlikleri. (7)
Birleştirme (6)	Yapılan her etkinlik STEM etkinliği olamaz. Gerekli branşların birleştirilmiş olması gerekir. (6)
Grup çalışması (9)	STEM etkinliğinde grup çalışması çok önemlidir. (9)
Tasarım (9)	Malzemeler çocukların masalarına konularak beyin fırtınası yapıp (çeşitli sorularla) tasarım oluşturmaları istenir ve sonuç çocuklarla sohbet şeklinde konuşulur. (9)
Mühendislik –matematik zor (2)	Her etkinlik STEM etkinliği olamaz çünkü çocuklara mühendislik veya matematiği sürekli uygulamalara dahil edemeyiz. (2)

“Okul öncesinde yapılan her etkinlik STEM etkinliği olabilir mi? Nedenini açıklayınız.” sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde sekiz kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar; yaş grubu, yaparak-yaşayarak, programa uygun, etkinlik türü, birleştirme, grup çalışması, tasarım, mühendislik- matematik zor. Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğu yaparak yaşayarak öğrenmenin STEM etkinliğinin ön koşulu olarak kabul etmektedir. Okul öncesi programının STEM etkinliklerine uygulayabilecek kadar esnek olduğu okul öncesi öğretmenler tarafından dile getirilmiştir. Bunun dışında öğretmenler her etkinliğin STEM etkinliği olamayacağı özellikle mühendislik ve matematik alanında tıkanmalar olabileceği dile getirilmiştir.

Tablo 10

Soru 8: Okul Öncesi Eğitim Programının STEM Eğitimi Uygulamak İçin Yeterli Olup Olmadığını Değerlendiriniz.

Kategoriler	İfadeler
Programda yok (2)	Okul öncesi programda şu anda STEM eğitimine yer verilmedi. (2)
Program esnek (3,7,4)	Okul öncesi programı esnektir, ekleme yapmaya elverişlidir. (4)
Yaparak yaşayarak (3,5)	Programımız esnek olduğu için ve yaparak yaşayarak öğrenmeye fırsat verdiği için rahatlıkla uygulanabilir. (3)
Yetersiz (8,10)	STEM eğitimi tam anlamıyla yaygınlaşmadığından okul öncesi programı tamamıyla yeterli değildir. (8)
Yeterli (9,6,5,1)	Yaşayıp öğretme, deneyip –yanılma, yaşayarak öğrenme ve çoklu düşünme okul öncesi eğitim programının içersin de olduğu için birçok noktada yeterli oluyor. (5)

“Okul öncesi eğitim programının STEM eğitimi yapmak için yeterli olup olmadığını değerlendiriniz.” sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde beş kategori çıktığı görülmüştür. Bunlar; programda yok, program esnek, yaparak yaşayarak, yetersiz, yeterli olarak etiketlenmiştir. Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğu okul öncesi eğitim programının STEM eğitimi yapmak için esnek olduğu ve bu yüzden STEM eğitimi için yeterli olduğu fikrinin üzerinde durmuşlardır. Bunun dışında STEM eğitimi çok yaygın olmadığı için okul öncesi programı yetersiz kalabilir düşüncesinde olan öğretmenler de bulunmaktadır.

Tablo 11

Soru 9: Okul Öncesinde Mühendislik Uygulamalarını Dahil Etmek İçin Nelere Dikkat Ediyorsunuz?

Kategoriler	İfadeler
İnşaa etme (2,3,4)	Çocuklara bloklarla köprüler, rampalar, binalar inşa ettirerek mühendisliği işin içine katıyoruz. (2)
Gelişime uygun (3,9,5)	Kürdan, çöp şiş, hamur çocukları mühendislik alanına dahil edebilecek şeyler yapılabildiği için çocukların yaşlarına uygun, zarar vermeyeceği materyalleri kullanmaya dikkat edilmesi gerekir. (3)
Materyal kullanma (3,9,7,10,4)	Oyun hamurlarında, Legolarla bloklarla uygulanan etkinliklerde mühendislik uygulaması mümkün kılındığı için bu materyalleri kullanmaya dikkat ediyorum. (7)
Zor (6)	En çok zorlandığım konu mühendisliği dahil etmek oluyor. (6)
Uygun soru seçimi (6)	Çocukları mühendislik alanı fark etmeleri için uygun sorular seçiyorum. (6)
Veli desteği (6,5)	Yaş grubu küçük olduğu için mühendislik aşamasında veli desteği alıyorum. (5)
Kodlama (10)	Kodlama eğitimini günlük plana dahil ediyorum. (10)
Aktif katılım (4)	Okul öncesinde dokunsal özellikte olan materyaller, yapı inşa oyunları, farklı zeka oyuncakları ile mühendislik uygulamalarına elverişli etkinlikler tüm çocukların aktif katılımıyla gerçekleştirilir. (4)

Okul öncesinde mühendislik uygulamalarını dahil etmek için nelere dikkat ediyorsunuz? sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde sekiz kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar; inşaa etme, materyal kullanma, gelişime uygun, zor, uygun soru seçimi, veli desteği, kodlama, aktif katılım olarak etiketlenmiştir. Kategoriler incelendiğinde öğretmenlerin çoğu gerekli materyallerin (yaş ve gelişim alanlarına uygun şekilde) mühendislik aşamasında tasarım oluşturmada rehberlik ettiğini söylemiştir. Çocukların böylelikle daha aktif ve istekli katılımlarının sağlandığı öğretmenler tarafında dile getirilmiştir. Mühendislik aşamasında çoğu öğretmenimiz veli desteğinin önemi üzerinde durmuştur.

Tablo12

Soru 10: STEM Uygulamalarının Sürekliliğini Nasıl Sağlıyorsunuz?

Kategoriler	İfadeler
Programda yer verilmesi (9)	Okul öncesi eğitim programının içinde olması ve etkinliklerde yer vererek. (9)
Her etkinliğe uydurma (9,8,7)	Çocuklara yapılan etkinlikleri planlarken STEM uygulamalarına göre planlanması sürekliliğin sağlanmasına yardımcı olur. (8)
Günlük yaşam etkinlikleri (3,7)	Çocukların günlük hayatta da kullanabileceklerini öğrenmeleri, etkinliklerle STEM düşünceleri bu uygulama ve eğitimin sürekliliğini sağlayacaktır. (7)
Planlarda yer verilmesi (6,10)	Planlarımızda düzenli olarak yer verebiliriz. (6)
Materyal üretme (10)	Uygun ders materyalleri üretebiliriz. (10)
Daimi personel (1)	Sürekli personel değişikliği buna engel olmaktadır, Anca 1 yıl sürebilmektedir. (1)
Öğretmen eğitimi (4)	Süreklilik öğretmenlerin STEM bilgisini ve yeterliliğini geliştirerek sağlanabilir. (4)
Çocuk sayısı (5)	Süreklilik için sınıflarda az mevcut olmalı ve gruplarla daha iyi ilişki kurulmalı. (5)

“STEM uygulamalarının sürekliliğini nasıl sağlıyorsunuz?” sorusuna okul öncesi öğretmenlerin verdiği cevaplar analiz edildiğinde sekiz kategori çıktığı görülmektedir. Bunlar; programda yer verilmesi, her etkinliğe uydurma, günlük yaşam etkinlikleri, planlarda yer verilmesi, materyal üretme, daimi personel, öğretmen eğitimi, çocuk sayısı olarak etiketlenmiştir. Kategoriler incelendiğinde öğretmenler çocukların yapacakları etkinlikleri planlarken günlük yaşam etkinliklerinden olmasını sağlayarak STEM uygulamalarına göre planlama yapmanın sürekliliği yardımcı olacağı görüşündedir. STEM uygulamalarında süreklilik için az sınıf mevcudu olması gerektiğini düşünen öğretmenler yer almaktadır. Bunun dışında öğretmen eğitimlerinin artırılarak devam etmesi görüşü öğretmenler arasında yaygındır.

Dördüncü Bölüm

Sonuç Tartışma ve Öneriler

Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırmanın bulgularından varılan sonuçlar, sonuçlar ile ilgili tartışmalar ve öneriler yer almaktadır.

Gözlem sonuçları dört başlıkta ele alınmıştır. Bu başlıklar aynı zamanda gözlem verilerinin analizinde yer alan ve STEM'i oluşturan unsurlardan oluşmaktadır.

Öğretmenlerin STEM uygulamalarına yönelik gözlem sonuçları

Fen

Yapılan gözlem sonucunda öğretmenlerin fen alanına ait etkinlikleri uygulamada zorluk çektikleri görülmüştür. Öğretmen “Algoritma oluşturulalım” etkinliğinde fen boyutunda yer yön kavramını anlatmadan uygulamaya geçmiştir. Uygulama sırasında yerini değiştir, yönünü değiştir, hızlan şeklinde çocuğu yönlendirmiştir. Öğretmenin yer ve yön kavramını çocuklara hissettirecek sorular sorarak uygulamaya geçmeden önce etkinliğe hazırlamasının daha etkili olacağı düşünülmektedir. Kurtla karşılaşmamak için yerimizi değiştirmemiz gerekebilir, peki yer değiştirme nedir? Yönümüzü neden değiştirmeliyiz? Neden hızlanmalıyız? diyerek sorularla ön bilgilerini alıp gerekli cevaplara bakarak gerekli görürse açıklamalarda bulunarak etkinliğin fen boyutunu tamamlamasının, etkinliğin fen boyutunu daha da güçlendireceği düşünülmektedir.

Bu sonuca paralel olarak Başaran (2018) okul öncesi çocuğu için fenin merak duygusunu beslemekle ilgili olduğunun üzerinde durmuştur. Araştırmayı denemek, sorgulamaya teşvik etmek ve “Neden bu şekilde düşünüyorsunuz?” gibi sorular sormak ve dolayısıyla olayların nedenini araştırmak fen boyutunu belirlemek için önemli yer tutacağını söylemiştir.

Öğretmen sağlam yapılar etkinliğinde “Deprem nedir?” sorusuyla fen etkinliğine başlamıştır. Çocuklerin verdiği cevaplarla ön bilgilerinin yeterli olduğu görülmüştür. Öğretmen düzeylerine uygun sunum ile yer kabuğu ve

hareketini çocuklara anlatmıştır. Fakat öğretmen yer kabuğunu somut bir şekilde gösterememiş, ifade edememiştir. STEM eğitiminin fen boyutunda özellikle okul öncesi yaş grubunda somut materyaller kullanımı önemlidir. Yer kabuğunun oyun hamurları ile oluşturulduğu ve yer kabuğundaki kırılmaları görebileceğimiz bir prototip tasarlanması bu bölümde beklenebilir.

Denge ve ağırlık konusunda fen boyutunda etkinliğe yer verilmediği görülmüştür. Öğretmen yaptığı deney sırasında üst üste koyduğu oyun hamuru kutularının dengede kalıp kalmadığına, kutu sayısı arttığında neler olabileceğine, ağırlığın artış sağlayıp sağlamayacağına dair sorular sorarak çocukların düşüncelerini sağlanmasının etkinliğin fen boyutunda önem arz ettiği düşünülmektedir.

Öğretmen hava itimli araba etkinliğinde hız şiddeti ve uzaklık ilişkisini ayrıca sürtünme kuvvetini uygulamalarla ve düzeylerine uygun ifadelerle anlatmıştır. Fakat çocuklara kuvvet ve basınç ilişkisini hissettirememiştir. Etkinliklerin sonunda kuvvet ve basınç kavramlarını kullanmamıştır.

Yapılan gözlem sonucunda öğretmenlerin fen alanına ait etkinlikleri uygularken çok çaba harcadıkları, güzel örnekler sergiledikleri fakat zorluk çektikleri görülmüştür.

Yine aynı şekilde ilgili alan yazında Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit (2002), yaptıkları bir araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin çoğunun fen ve doğa etkinliklerini istenen nitelikte planlama ve yürütme becerisine sahip olmadıklarını, orijinal materyal geliştirmediklerini ve etkinlikleri uygularken kullanılacak etkili öğretim yöntemlerinden (soru-cevap, gösterip yaptırma vb. dışındaki diğer tekniklerden; oyun ve drama vb.) haberdar olmadıklarını ve kullanmadıklarını belirlemiştir. Yine aynı şekilde Akkaya (2006)'nın okul öncesi eğitim kurumlarında fen ve doğa etkinliklerinin çocuklardaki problem çözme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada öğretmenlerin bu becerilerin kazandırılmasında yaşanan eksikliğin en önemli sebebi olarak kendilerinin etkinlikleri planlamada ve uygulamadaki yetersizlikleri olduğunu belirtmiştir.

Teknoloji

Yapılan gözlem sonucunda öğretmenlerin teknoloji ile ilgili etkinliklerinde yetersizlikler dikkati çekmektedir.

Sağlam yapılar etkinliğinde öğretmen teknoloji boyutunu malzemeleri tanıma olarak gerçekleştirmiştir. Öğretmen malzemelerin normal yapı tasarlamada hangi parçaya denk geleceği hakkında konuşmamıştır. Yani malzemeler yeterli olarak tanıtılmıştır.

Pipetlerin boylarının kesilmesi sırasında neden kesildiği konusunda bilgilendirme yapılmamıştır. Pipetlerin tekerlekleri birleştirmede kullanacağını ve pet şişesinin kenarlarına uygun kesilmesi gerektiğini, bunun içinde ölçüm yapılması gerektiğini söylememiştir. Öğretmenin örnek olarak kendisinin yaptığı ve öğrencilere de buna uygun olarak yapmalarını tavsiye ettiği görülmüştür. Öğretmen çocukların etkinlikte kullanacakları parçaları nereye nasıl koyacaklarını, nasıl bir tasarım yapacaklarını karar vermelerini sağlaması ve sorularla çocukların ilgilerini ayakta tutmaya çalışması gerektiği düşünülmektedir.

Basit algoritma oluşturma etkinliğinde çocuklar tabletlerdeki oyunlar sayesinde yön kartlarını yerleştirme noktasında sıkıntı çekmemişlerdir. Öğretmen sınıf içi etkinliklerinde tablet uygulamalarından kodlama eğitimi verdiğini dile getirmektedir.

Bal (2018) yaptığı araştırmada Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinden Teknolojinin etkinliklerdeki yüzdesinin düşük olduğunu söylemektedir. Etkinliklerin daha çok diğer üç disiplin etrafında yoğunlaştığını dile getirmiştir.

Mühendislik

Öğretmenler tüm etkinliklerde mühendislik boyutunda etkinlik için kullanılacak malzemeleri çocuklara inceletmişlerdir. Malzemeleri kullanarak ürünü tasarlamak için çizimlerde bulunmuşlardır. Bu süreçte mühendislik ve teknolojiye bir arada kullanmışlardır. Literatürde buna paralel olarak FeTeMM bileşenlerinden biri olan Teknoloji, diğer bileşenlerle birlikte daha da anlam kazanmakta ve çocukların FeTeMM ile elde ettiği kazanımları günlük hayata yansımaları sağlamaktadır (Lantz, 2009; akt. Balat ve Günşen, 2017) Öğretmenlerin mühendislik tasarım süreci için gerekli olan yedi aşamayı gerçekleştirmedikleri görülmüştür. Alanyazıda mühendislik tasarım süreci “Problemin tanımlanmasıyla başlayan döngüde probleme yönelik araştırma yapılır, olası çözümler üretilir, çözümler analiz edilir, prototip oluşturulur ve test

edilir (Katehi vd., 2009) şeklinde yer almıştır. Alanyazı incelendiğinde ilköğretim öğretmenlerinin, fen bilimleri, teknoloji ve mühendislik disiplin bilgisi az ve matematik kaygısı fazla olan öğretmenler olarak görülmektedir (Buckley ve diğerleri, 2016). (Callister ve Rethwisch, 2011) mühendisliği tanımlarken Fen ve Matematiğin birlikte kullanılmasıyla bir problemin çözülme sürecini barındıran, zengin öğrenme yaşantıları sunan bir disiplindir diye ifade etmişlerdir.

Ayrıca sağlam yapılar etkinliğinin sonunda Grup 2'nin yıkılan tasarımındaki hatalar bulunduktan sonra çocuklar bir daha yapmak istemelerine karşın tekrar tasarım sürecine izin verilmemiştir. Gözlemin bu bulgusu Wang (2012) fen öğretmenleriyle yaptığı çalışmada, öğretmenlerin STEM uygularken en büyük sorunlarından birinin zaman kısıtlaması olduğunu, Bagiati ve Evangelou'nun (2015) okul öncesi öğretmenlerinin STEM programında mühendislik disiplinini uygulayan öğretmenlerin deneyimlerini incelediği çalışmasında, öğretmenler STEM programını uygulamak için zamanın yeterli olmadığına dair bulgularla örtüşmektedir.

Literatürde Doğança, Aşık ve Girgin'in (2017) okul öncesi ve sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, STEM programını uygulayan öğretmenlerin STEM programı hakkındaki görüşleri alınmıştır. Buna göre öğretmenlerin karşılaştığı zorluklar arasında zaman yönetimi problemi, malzeme desteği gibi (dış faktörler) ve STEM disiplinleri ile ilgili bilgi eksikliği (bilişsel faktör) gibi faktörler bulunmuştur. Bu durum öğretmenlerin STEM eğitim performanslarını olumsuz etkilemektedir.

Matematik

Bu uygulamalarda öğretmenler matematiği etkin bir şekilde kullanmışlardır. Matematik etkinlikleri sırasında yönlendirmeye ihtiyaç duymamışlardır. Öğretmenlerin matematik yeterliliğine sahip oldukları söylenebilir. Fakat alan yazıda ilköğretim öğretmenleri, fen bilimleri, teknoloji ve mühendislik disiplin bilgisi az ve matematik kaygısı fazla olan öğretmenler olarak görülmektedir (Buckley ve diğerleri, 2016). Bu araştırmaya katılan öğretmenler matematik etkinliklerinin uygulanması esnasında oldukça rahat ve esnek tavırlar sergilemişlerdir.

Öğretmenlerin STEM eğitimlerine yönelik görüşme sonuçları

Okul öncesi öğretmenlerinin aldıkları STEM eğitimi ve bu eğitimin paralelinde sınıf içi etkinliklerine ilişkin görüşlerini öğrenmek amacıyla uygulanan bu çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitimi ve etkinlikleri hakkındaki görüşleri araştırılmıştır.

Öğretmenlerin STEM eğitimi ve uygulamaları hakkında görüşleri belirlemek için 10 okul öncesi öğretmeniyle görüşme yapılmış ve 10 soru sorulmuştur.

“STEM eğitimi denilince aklınıza gelenleri anlatınız.” sorusuna genel olarak Fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin bir arada kullanıldığı proje tabanlı eğitimidir yanıtı verilmiştir. Günlük hayattan bolca etkinliklere yer verilebileceğini, kendileri için yeni bir yaklaşım olduğunu dile getirmişler. Bununla birlikte çocuklara farklı düşünmeyi yönlendirici etkisi olduğu açıklamalarını yapmışlardır. Bu cevaplardan hareketle STEM eğitimin öğretmenler için yeni bir yaklaşım olduğu ve bu yaklaşımı henüz keşfedemedikleri anlaşılmıştır. Bunun yanında STEM eğitiminin çocuklar için verimli olduğu konusunda görüş birliği taşıdıkları görülmektedir.

Süldür (2019) yaptığı çalışmada paralel sonuçlara ulaşmıştır. Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerine STEM eğitimini tanımını sormuş ve araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimini iki farklı şekilde tanımlamış olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı STEM eğitimini çocuklara 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılması için gerekli olan eğitim yaklaşımı şeklinde tanımlarken, geri kalan kısım ise disiplinlerarası eğitim yaklaşımı şeklinde tanımladıkları tespit edilmiştir.

Ramli ve Talip (2017) tarafından yapılan çalışmalarda öğretmenler STEM’i fen, teknoloji, matematik ve mühendislik şeklinde tanımladıkları sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenler STEM eğitiminin okul öncesi çocukları için çok fazla avantajlar sağlayacağını, çocukların yaratıcılarının gelişeceği ve bütünsel düşüncelerinin sağlanacağını söylemişlerdir. Okul öncesi yaş dönemindeki çocukların meraklı ve ilgili olmaları STEM eğitiminin verimli bir şekilde

geçmesini sağlayacağını dile getirmişlerdir. Çocuktaki bu ilgi ve merakın STEM ile desteklenirse öğrenmelerinin daha anlamlı ve kalıcı olacağı dile getirilmiştir.

Araştırmanın okul öncesi STEM uygulamalarının çocuk üzerindeki etkileriyle alakalı alan yazında pek çok araştırma olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda akademik başarılarının artırdığı (Akgündüz ve Akpınar, 2018) öğrenilen bilgilerinin kalıcılığının pekiştirdiği (Yıldırım ve Selvi ,2015) yapılan araştırmalarla vurgulanmaktadır.

Başaran (2018) okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği “STEM etkinlikleri uygulamaları neticesinde çocukların sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması ve bilişsel süreç mühendislik becerilerinde anlamlı düzeyde artışlar meydana geldiği ortaya koyulmuştur” şeklinde dile getirmiştir. Öğretmenler mühendislik boyutunda sıkıntı çektiklerini okul öncesi dönem çocuklarının bu konuda zorlanacağını düşünmekte. Okul öncesi dönemdeki çocuklarda özellikle 36/48 ay grubunun tek başına bir şeyler tasarlayıp ortaya koyması çok zor hatta imkansız olduğu belirtilmiştir.

Öğretmenler okul öncesi müfredatında yer alan pek çok kazanım ve göstergenin STEM yaklaşımı ile benzer özellikler taşıdığını dile getirmişlerdir. Özellikle matematik ve fen alanında etkinlikleri STEM etkinlikleriyle bütünleştirerek daha kalıcı hale getirebilecekleri söz konusudur.

Öğretmenler STEM eğitici eğitimi adı altında 5 tam günlük bilgilendirme, teori, uygulama ve örneklerle çeşitlendirilen bir eğitim aldıklarını ifade etmişlerdir. Eğitimi veren eğitmenin alanında uzman olduğu, bu durumun ilgilerinin artmasına sebep olduğunu söylemişlerdir.

Öğretmenler eğitim içeriği ve uygulamalarından memnun olduklarını görüşmelerde dile getirmişlerdir. Bazı öğretmenler eğitim süresinin kısa olduğunu vurgulamıştır. Alkılınç (2019) yaptığı çalışmada paralel sonuçlara ulaşmıştır. “STEM hizmet-içi eğitimlere öğretmen görüşleri nelerdir?” diye sormuş bu sorunun alt sorusu olarak ”STEM hizmet-içi eğitimlerin uygulama öncesi, uygulama esnası ve uygulama sonrası aktivitelere yönelik öğretmen görüşlerini nelerdir?” diye sormuş ve eğitimlerin sonunda öğretmenlerin bir kısmının eğitim süresinin yetersizliğine vurgu yapmıştır.

STEM eğitici eğitiminin 5 günlük kısmında öğretmenler okul öncesi alanında daha az zaman ayrıldığını dile getirmişlerdir. Alkılınç (2019) yaptığı çalışmada paralel sonuçlara ulaşmıştır. Alkılınç öğretmenlere “STEM hizmet-içi eğitimlere yönelik öğretmen görüşleri nelerdir? “diye sormuş ve “Hizmet-içi eğitimlerin uygulanması sırasında yapılan çalışmalar ve etkinlikler ile ilgili verimlilik, yeterlilik ve iyi planlanma öğretmenler tarafından olumlu bulunurken olumsuz olarak ise uygulamalı eğitimlere daha fazla yer verilmesi gerektiği ve sürenin eğitimler için kısıtlı olduğu öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Öğretmenler ağırlıklı olarak aldıkları eğitimin uygulama aşamasının daha çok ortaokul düzeyinde olduğu dile getirilmiştir. Alanyazında bu durumla ilgili, STEM eğitiminde çoğunlukla çocukların öğrenmesine odaklanıldığı (Gülhan ve Şahin, 2016; Genek, 2018) STEM eğitimi hakkında okul öncesi alanında yapılan çalışmaların ve uygulamaların sınırlı olduğu vurgulanmıştır (Balat ve Günşen, 2017).

Öğretmenler okul öncesi dönemde uygulanabilecek eğitim programları ve etkinliklerinin yer aldığı bir eğitimin planlanmasının daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun dışında öğretmenler STEM eğitimi konusunda yeterli fiziki alt yapı ve donanımın okullarında bulunmadığını bu yüzden etkinliklerin daha kısıtlayıcı kaldığını dile getirmişlerdir. Bakırcı ve Kutlu'da (2018) araştırma sonuçlarına paralel olarak maliyetli olması, zaman sıkıntısı oluşturması, teknoloji yetersizliği, araç ve gereç eksikliği gibi konuların öğretmenlerin FeTeMM etkinliklerini uygularken karşılaştıkları sorunlar olarak tespit etmişlerdir.

Okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerileri kazandırabilmek için en önemli unsurlar arasında çocukların yaş ve gelişim özelliklerinin dikkate alınması yer almaktadır. Öncelikle çocukları motive etmek gerekmektedir. Ardından yapacakları etkinlikleri severek yapmalarını sağlamak gerekir. Bunların olabilmesi içinde de gerekli olan en önemli unsur materyal ve fiziki ortamı sağlamaktır. Alanyazında bu ifadeye paralel olarak Doğança, Aşık ve Girgin'in (2017) okul öncesi ve sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, STEM programını uygulayan öğretmenlerin STEM programı hakkındaki görüşleri alınmış ve öğretmenlerin karşılaştığı zorluklar arasında zaman yönetimi problemi, malzeme desteği gibi (dış faktörler) ve STEM disiplinleri ile ilgili bilgi eksikliği

(bilişsel faktör) gibi etmenlerin STEM öğretimlerini olumsuz etkilediklerini ifade etmişlerdir.

Yapılan görüşmelerde öğretmenler okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerilerini kazandırmadaki en önemli unsurlardan birinin ortam ve materyal olduğunu, rahat uygulama yapabilecek sınıf ortamının olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Bunun dışında Çocukların hayal gücünü, yaratıcılığını, önceden öğrenmiş olduğu bilgileri bir araya getirerek oluşturacağı ürün için malzemenin önemli olduğunu öğretmenler belirtmektedir.

Öğretmenler çok iyi hazırlanmış bir eğitim programı olmalı ve bu program uygulanabilir düzeyde olmalı düşüncesindedirler. Öğretmenlerin bu görüşlerine paralel olarak Başaran (2018) çocuklar üzerindeki etkilerini“ *STEM etkinlikleri uygulamaları neticesinde çocukların sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerilerinde anlamlı düzeyde artışlar kaydedilmiştir. Dolayısıyla her bir STEM etkinliği uygulaması çocukların becerilerini artırdığı gibi daha sonra yapılan ölçümlerde de bu etki devam etmektedir. Bununla birlikte okul öncesi STEM etkinlikleri bilişsel süreç mühendislik ve sosyal ürün sunum alanlarında yüksek düzeyde, sosyal ürün genel alanında orta düzeyde ve sosyal ürün takım çalışması alanında düşük düzeyde etkili sonuçlar üretmiştir.*” şeklinde açıklamıştır.

Öğretmenler STEM uygulamasında velinin yerinin çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmenlerin bu yanıtlarına göre; tüm çalışmalarda olduğu gibi bu konuda da velinin işbirlikçi olması eğitimin sınırlarının en aza indirgenmesine destek vermektedir. Uygulama alanlarını artırmaktadır. Yapılan çalışmalarda kurum dışına çıkabilmek için velinin izin vermesi, çalışmalara gönüllü katılması çeşitlilik katabilir. Ayrıca velilere STEM eğitimi hakkında bilgi verilmesi onların zincire daha kolay dahil edilmesini sağlar.

Okul öncesi dönemde çocuğun ailesi tarafından desteklenmesi, okulda verilen eğitimin evde de devam edebilmesi çocuğun anlamlı öğrenmesinde önemlidir. Okul öncesi dönemdeki çocukların STEM becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir program ve nitelikli okul öncesi öğretmenleri kadar

aileler de önemli bir bileşendir. Aileler çocukları ile STEM becerilerini geliştirici çeşitli etkinlikler yapabilirler. (Balat ve Günşen, 2017).

Öğretmenler okulda yapılan etkinliklerin evde desteklendiğinde daha anlamlı bir öğrenme gerçekleşeceğini belirtmektedirler. “Aile eğitimleri için içine katılarak çocukların okulda desteklenen STEM alanlarına yönelik bilgi ve becerilerinin ev ortamında da geliştirilmesine yönelik aile eğitim programları hazırlanabilir. Bu eğitimlerin sürekliliğinin ve koordinasyonunun sağlanması gelecekte STEM becerileri gelişmiş, yetenekli bir işgücü yaratarak ülkemiz için önemli kazançlar sağlayacaktır. (Balat ve Günşen, 2017).

Öğretmenlerin çoğunluğu okul öncesinde yapılan etkinliklerin STEM etkinliği olabileceği kanısına varmıştır. Okul öncesi eğitimde çocuklar somut kavramları algılayabildiklerinden öğrenmeler yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı olmaktadır. STEM uygulamalarının çoğunlukla yaparak ve yaşayarak öğrenmeye dayalı olması çoğu etkinliğin STEM etkinliği olabilmesini sağlar. Fakat STEM etkinlikleri disiplinlerarası fen matematik mühendislik ve teknoloji bütünlüğe için her etkinliğe mühendislik ve matematiği katmamız zor olabilir, demişlerdir. Okul öncesi eğitim müfredatının STEM eğitimini yapmak için yeterli olduğu kanısına varmışlardır. Okul öncesi müfredatı, çocukların düşünce anlayışlarını, plan yapmalarını, kendilerini ifade etmelerine, sorgulamalarını sağlar. STEM eğitimiyle bu müfredat içeriği bağdaşmaktadır. Bu yüzden STEM eğitimi yapmak için kazanımlarda da uygunluk vardır. Öğretmenlerin çoğu materyal kullanımının mühendislik uygulamalarında çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Okul öncesi çocukların gelişimine uygun mühendislik uygulamalarının gerekliliğini söylemişlerdir. Öğretmenlerle yapılan görüşmede mühendislik alanında çok zorlandıkları kendilerini bu konuda yetersiz gördüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca Bagiati ve Evangelou'nun (2015) okul öncesi öğretmenlerinin STEM programında mühendislik disiplinini uygulayan öğretmenlerin deneyimlerini incelediği çalışmasında, öğretmenler STEM programını uygulamak için zamanın yeterli olmadığını vurgulamıştır.

Verilen öğretmen eğitimlerinde özellikle okul öncesi alanında uygulanabilir mühendislik uygulamalarına yer verilmesi gerekmektedir. Örneğin Moore ve Smith (2014) araştırmalarında FeTeMM eğitimi veren öğretmenlerin geleneksel bilim ve matematik öğretimine odaklanırken teknoloji ve mühendislik

bileşenlerini neredeyse göz ardı ettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğretmenlerin çoğu uygulama sırasında mühendislik etkinliklerinde veli desteklerini aldıklarını dile getirmişlerdir. Mühendislik alanında öğrencilerin veli desteğinde velilerin tasarımları yapıp sınıf ortamına getirmesini sağladıkları görülmektedir. Bu durumda öğrencilerinin ne kadar aktif durumda olduğu belli değildir. Bu belirsizlik yapılan etkinliğin amacına ulaşmasını sağlamamaktadır.

Öğretmenler STEM uygulamalarının okul öncesi müfredatın içerisine girmesi konusunda hemfikirlerdir. Çocuğun çevresel koşullardan en çok etkilendiği okul öncesi dönemde, doğuştan getirdiği zihinsel potansiyelini kullanabilmesi ve yeteneklerini geliştirebilmesi için uyarıcılarla donatılmış zengin bir çevrenin önemi büyüktür. Okul öncesi dönemde çocuklara “zengin uyarıcı çevre ortamı” ve “yaparak yaşayarak öğrenme” ortamları sunularak çocukların düşünce sistemini geliştirmek ve destekleyici deneyimleri arttırmak amaçlanmaktadır (Çalışandemir ve Bayhan, 2011).

Bu durum uzun vadede gerçekleşmeyecek olursa yapılacak etkinliklerin sınıf içi uygulamalarının planlaması yapılırken STEM etkinliklerine göre planlama yapılması süreklilik açısından yeterli olacağı düşüncesindedirler.

Öğretmenlerin sürekliliği sağlaması için STEM bilgisi ve yeterliliğini geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu ifadelere paralel olarak “Çocuklarda erken dönemde STEM becerilerini geliştirmek için zaman ve emek harcanması gerekmektedir. Oysaki okul öncesi öğretmenleri etkinliklerinde nadiren bilim öğretir (Günşen, 2015) ve mühendislik fikirlerini keşfetmek için ortam hazırlar. Teknoloji kullanımı ise bilinçsiz ve vakit geçirmenin ötesine ne yazık ki geçmemektedir (NAEYC, 2012). Bu noktadan hareketle küçük yaşlarda çocukların STEM becerilerinin geliştirilmesinde program kadar öğretmenler de önemlidir” (Balat ve Günşen, 2017)

Öneriler

Uygulamaya yönelik öneriler

- Okul öncesi eğitim kurumlarının STEM’e yönelik teknik sıkıntlarına yönelik fiziksel iyileştirmeler yapılabilir.
- Okul öncesi dönemde STEM eğitiminin uygulanmasına yönelik yasal düzenlemeler yapılabilir

- Okul öncesi eğitim programının yeniden gözden geçirilmesi ve güncellenmesi sağlanabilir, müfradata STEM eğitim programının dahil edilmesi gerektiği söylenebilir.
- Okul öncesi STEM etkinlikleri uygulama kılavuz kitabı basılabilir ve bu kitaptaki etkinlikler yıl içerisinde çocuklara uygulanabilir.
- Eğitim alan okul öncesi öğretmenlere belirli aralıklarda uzman eğitimciler tarafından eğitimler verilebilir.
- STEM eğitime yönelik okul öncesi alanında kültür oluşturmak için veli bilgilendirme eğitimi düzenlenebilir.
- STEM eğitimini okul öncesinde geliştirmek, yaymak için sık sık hizmet içi eğitimler verilebilir, bu eğitimler tüm okul öncesi öğretmenleri ve okul idarecilerini kapsayabilir.
- Okul öncesi öğretmenlere STEM becerileri kazandırabilmek için branş bazında ayrı ayrı deneyimler kazandırılabilir. Fen teknoloji matematik ve mühendisliği ayrı ayrı deneyimleyip ardından nasıl birleştirileceği hakkında çeşitli örneklerle uygulama ortamları hazırlanabilir.
- STEM eğitici eğitimi süre sınırlandırılmalı bir eğitim olmamalıdır. Sürekli teknoloji ve bilimin gelişmelerini takip ederek kendi fikir ve düşüncelerini geliştiren öğretmenler olması için öğretmenlere aktif görevler verilebilir. MEB bünyesinde STEM merkezleri oluşturulabilir.

Yapılacak olan yeni araştırmalara yönelik öneriler

- Türkiye'deki alanyazında okul öncesi öğretmenlerin aldıkları STEM eğitimi üzerine yeterli sayıda çalışma yoktur. Bu konu üzerinde farklı yöntemlerle tasarlanmış araştırmalara gerek olduğu düşünülmektedir.
- Okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi ve öğretimi özyeterliliği inancı hakkında bir çalışma yapılabilir
- İleriki çalışmalar için yapılan eğitimlerin kalitesini ortaya koymak amacıyla daha fazla katılımcıyla araştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Akbıyık, C. ve Kalkan-Ay, G. (2014). Okul öncesi yönetici ve öğretmenlerin düşünme becerilerinin öğretimine yönelik algıları. Bir durum çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 1-18.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının çocuk, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), 1-26.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. vd. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: günün modası mı yoksa gereksinimi mi?* İstanbul, İstanbul Aydın Üniversitesi. Erişim adresi <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf>
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. ve Türk, Z. (2015b). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. Erişim adresi http://etkinlik.aydin.edu.tr/dosyalar/IAU_STEM_Egitimi_Calistay_Raporu_2015.pdf
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temele alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Alkınç, S. (2019). *Öğretmenlerin STEM eğitime yönelik görüşlerinin ve derslerine uygulamalarını araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı* (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Anne Çocuk Eğitim Vakfı. (2016). *Eğitim raporu*. Erişim adresi https://acev.org/wp-content/uploads/2017/11/2016_acev-faaliyet-raporu.pdf

- Aydın, G., Saka, M. ve Güzey, S. (2017). 4 - 8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2),787-802.
- Ayvacı, H. Ş., Devecioğlu, Y. & Yiğit, N. (2002). Okul öncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi. 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde* sunulmuş bildiri, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(11), 112-128.
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*, 9(2), 1-20.
- Balat, G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde Stem yaklaşımının uygulanabilirliği* (Doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H., ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Buckley, S., Reid, K., Goos, M., Lipp, O., & Thomson, S. (2016). Understanding and addressing mathematics anxiety using perspectives from education, psychology and neuroscience. *Australian Journal of Education*, 60(2), 157–170. doi:10.1177/0004944116653000

- Bütüner, S. Ö. ve Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 4(2), 262-272.
- Bybee, W. R. (2010). *What is STEM education?* Retrieved from <https://Eclass.Uoa.Gr/.../File.../Science-2010-Bybee-996.Pdf>
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2011). *Materials science and engineering* (Vol.5). NY: John Wiley ve Sons.
- Çalışandemir, F. ve Bayhan P. (2011). Anasınıfı çocuklarının çoklu zekâ alanlarının gelişimine deney yöntemiyle verilen eğitimin etkisinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (21), 180-207.
- Çevik, M, Daniştay, A. ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(3), 584-599.
- Çolakoğlu, H, M. ve Gökben, G, N. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM çalışmaları, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 46-69.
- Çorlu, M, S., Capraro, M. R., & Capraro, M, M. (2014). FeTeMM eğitimi ve alan öğretmeni eğitimine yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39, 74-85.
- Dugger, Jr., W. E. (2011). *Evolution of STEM in the united states*. Retrieved from <http://www.iteaconnect.org/resources/pressroom/australiapaper.pdf>.
- Elmalı, Ş, ve Kıyıcı, B, F, (2017). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Eroğlu, S, ve Bektaş, O, (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.

- Genek, S. E. (2018). *STEM programı uygulanan ilkokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gonzalez H, B., & Kuenzi, J, J, (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education*. Retrieved from <https://fas.org/sgp/crs/misc/r42642.pdf>
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science And Mathematics*, 114(6), 271-279. doi: 10.1111/Ssm.12077
- Gülgün, Cihan, Yılmaz, A. ve Çağlar, A, (2017). Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(1), 459-478.
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf çocuklarının bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal Of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Günşen, G. (2015). *Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretiminin 5 yaş çocukları üzerindeki etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Kalkan, Ç, ve Eroğlu, S, (2016). Destek eğitim odalarında üstün/özel yetenekli çocuklar için STEM materyallerine dayalı örnek etkinlikleri. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(2), 36-46
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (Ed). (2009). *National academy of engineering and national research council engineering in K-12 education*. Washington, DC: National Academies Press.
- Keçeci, G, Alan, B. ve Zengin, F, (2017). 5. Sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1-17).

- Keçeci, G., Alan, B., ve Kırbağ Zengin, F. (2016). Eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Education Sciences (NWSAES)*, 11(3), 184-194
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.
- Koyuncu, A. ve Kırgız, H. (2016). Bilim merkezlerinin öğrencilerin uluslararası sınavlardaki başarısına etkisi, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 52-60.
- Lind, K. (1998). Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills. National Science Foundation, Washington DC.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM eğitimi öğretmen el kitabı*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moore, T. J., & Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM Integration. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5-10
- Morrison, J. S. (2006). *Attributes of STEM education the student, the academi the classroom*. Retrieved from <https://www.partnersforpubliced.org>.
- National association for the education of young children and fred rogers center for early learning and children's media at saint vincent's college. (2012). *Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age eight*. Retrieved from http://www.naeyc.org/files/naeyc/PS_technology_WEB.pdf
- National Research Council. (2012). *A framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- National Science Foundation (2009). *Division of science resources statistics*. Retrieved from <https://www.Nsf.Gov/Statistics/nsf09317/>

- Öner, A. T. ve Capraro R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi çocuk başarısı anlamına mı gelir? *Eğitim ve Bilim*, 41(185),1-17.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D, (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Özsoy, N, (2017). STEM ve yaratıcı drama. *Ahi Evran Üniversitesi Kurşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 633-644.
- Öztürk, M, (2017). *İlköğretim 4.sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitimine dair yeterlik inançları ve tutumlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi) Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Patton, Q. M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. London: Sage Pub.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrenceleri üzerindeki etkileri* (Doktora Tezi). Hacettepe üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ramli,N. T. (2017) Can education institution implement STEM? From Malaysian teachers' view *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 7(3),721-732
- Rinke, C. R., Gladstone-Brown, W., Kinlaw, C. R., & Cappiello, J. (2016). Characterizing STEM teacher education: affordances and constraints of explicit STEM preparation for elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 116(6), 300-309.
- Roberts, A. (2012). *A justification for STEM education. technology and engineering teacher*. Retrieved from <http://www.iteaconnect.org/mbrsonly/library/ttt/ttte/04-12roberts.pdf>
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. (2000). *The Interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers*. Retrieved from <https://Docs.Lib.Purdue.Edu/Cgi/Viewcontent.Cgi?Article>.

- Süldür, S. (2017). *Sınıf öğretmenlerinin Stem eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1) 297-322.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(13), 135-145.
- Tutak, A. F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği. (2014). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanında eğitim almış iş gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. Erişim Adresi <http://tusiad.org/tr/component/k2/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-igucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi?Itemid=246>
- Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği. (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*, Erişim Adresi <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-igucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi>
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Wang, H-H. (2012). *A new era of science education: Science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration* (Doctoral Dissertation). University of Minnesota, Minnesota.
- White, D.W. (2014). What is STEM education and why is it important?. *Florida Association Of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. Retrieved from <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>.

- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. Erişim Adresi: [Http://Dergipark.Ulakbim.Gov.Tr /Gefad/Article/View/5000078351](http://Dergipark.Ulakbim.Gov.Tr/Gefad/Article/View/5000078351)
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). “STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi”. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B. ve Türk, C, (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. *VI. International Congress Of Education Research, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.*
- Yılmaz, H, Koyunkaya, Y, M, Güler, F. ve Güzey, S, (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2015) Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar programlama öğretimine yönelik görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 50-65.

Ekler

Ek -1: Görüşme Formu

Öğretmenlere Yöneltilen Sorular

- 1-STEM eğitimi denilince aklınıza gelenleri anlatınız.
- 2- Okul öncesinde STEM eğitimi hakkındaki düşüncelerinizi açıklayınız?
(Avantaj, dezavantaj, zorluklar, faydaları vb.)
- 3- Aldığınız STEM eğitimini ayrıntılı olarak anlatınız?
- 4-Şimdiye kadar yaptığınız STEM uygulamalarını düşünerek aldığınız STEM eğitiminin yeterliliği hakkında neler söylersiniz?
- 5- Okul öncesi dönemde çocuklara STEM becerilerini kazandırabilmek için en önemli unsurlar sizce nelerdir?
- 6- STEM uygulamasında okul öncesi velisinin yerini nasıl anlatırsınız?
- 7- Okul öncesinde yapılan her etkinlik STEM etkinliği olabilir mi? Nedenini açıklayınız?
- 8- Okul öncesi eğitim programının STEM eğitimi yapmak için yeterli olup olmadığını değerlendiriniz?
- 9- Okul öncesinde mühendislik uygulamalarını dâhil etmek için nelere dikkat ediyorsunuz?
- 10- STEM uygulamalarının sürekliliğini nasıl sağlıyorsunuz?

Ek -2: Görüşme İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 25/05/2018-E.25588



T. C.
KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul



Sayı : 56120658-044-
Konu : Görüşme İzni Hk. (Şule
KARAMETE GÖZCÜ)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 03/05/2018 tarihli ve 46638989-044-21607 sayılı yazı.

İlgi sayılı yazımız gereği, Üniversitemiz Etik Kurulu'nun 17.05.2018 tarih ve 2018/04 sayılı toplantısında alınan karar ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmza
Prof. Dr. İsmail Göktay EDİZ
Başkan

Evliya Çelebi Yerleşkesi Tavşanlı Yolu 10. Km 43100 KÜTAHYA
Telefon: 2742652031-Faks: 2742652014
E-Posta: etikkurul@dpu.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: H.AĞARTAN Bilgisayar İşletmeni
Elektronik ağ: <http://www.dpu.edu.tr>
KEP Adresi: dumlupinaruniversitesi@hs01.kep.tr

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.



T. C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

Toplantı Tarihi : 17/05/2018
Toplantı Sayısı : 2018/04

GÜNDEM 3 : Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 03.05.2018 tarih ve E 21607 sayılı yazısı gereğince; Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Şule KARAMETE GÖZCÜ'nün "**Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve Uygulamalarının İncelenmesi**" konulu anket ile ilgili uygulama ve ölçekleri Kütahya ili merkez ilçesinde bulunan STEM Eğitimi alan Okul Öncesi Öğretmenlerine uygulama talebinin etik açıdan uygunluğu üzerine görüşme.

KARAR 3 : Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 03.05.2018 tarih ve E 21607 sayılı yazısı gereğince; Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Şule KARAMETE GÖZCÜ'nün "**Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve Uygulamalarının İncelenmesi**" konulu anket ile ilgili uygulama ve ölçekleri Kütahya ili merkez ilçesinde bulunan STEM Eğitimi alan Okul Öncesi Öğretmenlerine uygulama talebinin etik açıdan uygunluğu üzerine görüşüldü. Yapılan görüşmeler ve değerlendirmeler sonucunda, çalışmada etik açıdan bir sakınca olmadığına ve uygulanabilirliğine oy birliği ile,

Karar verilmiştir.


Prof.Dr. İ. Göktaş EDİZ
Başkan

Ek-3:Anket İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 25/05/2018-E.25588



T. C.
KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul



Sayı : 56120658-044-
Konu : Görüşme İzni Hk. (Şule
KARAMETE GÖZCÜ)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 03/05/2018 tarihli ve 46638989-044-21607 sayılı yazı.

İlgi sayılı yazımız gereği, Üniversitemiz Etik Kurulu'nun 17.05.2018 tarih ve 2018/04 sayılı toplantısında alınan karar ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmza
Prof. Dr. İsmail Göktaş EDİZ
Başkan

Evlıya Çelebi Yerleşkesi Tavşanlı Yolu 10. Km 43100 KÜTAHYA
Telefon: 2742652031-Faks: 2742652014
E-Posta: etikkurul@dpu.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: HAĞARTAN Bilgisayar İşletmeni
Elektronik ağı: <http://www.dpu.edu.tr>
KEP Adresi: dumlupinaruniversitesi@hs01.kep.tr

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.




T. C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

Toplantı Tarihi : 17/05/2018
Toplantı Sayısı : 2018/04

GÜNDEM 3 : Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 03.05.2018 tarih ve E 21607 sayılı yazısı gereğince; Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Şule KARAMETE GÖZCÜ'nün "**Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve Uygulamalarının İncelenmesi**" konulu anket ile ilgili uygulama ve ölçekleri Kütahya ili merkez ilçesinde bulunan STEM Eğitimi alan Okul Öncesi Öğretmenlerine uygulama talebinin etik açıdan uygunluğu üzerine görüşme.

KARAR 3 : Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 03.05.2018 tarih ve E 21607 sayılı yazısı gereğince; Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Şule KARAMETE GÖZCÜ'nün "**Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve Uygulamalarının İncelenmesi**" konulu anket ile ilgili uygulama ve ölçekleri Kütahya ili merkez ilçesinde bulunan STEM Eğitimi alan Okul Öncesi Öğretmenlerine uygulama talebinin etik açıdan uygunluğu üzerine görüşüldü. Yapılan görüşmeler ve değerlendirmeler sonucunda, çalışmada etik açıdan bir sakınca olmadığına ve uygulanabilirliğine oy birliği ile,

Karar verilmiştir.


Prof. Dr. İ. Göktay EDİZ
Başkan

Evliya Çelebi Yerleşkesi Tavşanlı Yolu 10. Km 43100 KÜTAHYA Ayrıntılı bilgi için irtibat: Havva AGARTAN Bilgisayar İşletmeni Telefon: (0 274) 265 20 31 Faks: (0 274) 265 20 13 Dahili: 1452

e-posta: hukuk@dpu.edu.tr Elektronik Ağ: www.dumlupinar.edu.tr

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı soyadı : Şule KARAMETE GÖZCÜ

Doğum tarihi : 25.03.1981

Doğum yeri : Gediz

Adres : İnköy İlkokulu Kütahya

E-Posta: sule_karamete@hotmail.com

Öğrenim Durumu

1986-1991 :Kütahya Gediz Kurtuluş İlkokulu

1991-1998 : Kütahya Gediz Anadolu lisesi

2001- 2005 : Celal Bayar Üniversitesi Demirci Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği

2013-2019 : Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Okul Öncesi Öğretmenliği

İş Deneyimi

2005-2006 : MEB bağlı Ağrı Hamur Seyithanbey İlköğretim Okulunda Sınıf Öğretmenliği

2006-2007 : MEB bağlı Kütahya Gediz Göynükören İlköğretim Okulu Sınıf Öğretmenliği

2007-2010 : MEB bağlı Kütahya Şaphane 75.yıl İlköğretim Okulu Sınıf Öğretmenliği

2010-halen devam ediyor: MEB bağlı Kütahya Merkez İnköy İlkokulu

