DOI No: <http://dx.doi.org/10.29228/Joh.49034>

Authenticity process is conducted by

Makale Türü: Araştırma makalesi

Geliş Tarihi: 25-01-2021

Kabul Tarihi: 16-04-2021

On-line Yayın: 30-06-2021

Article Type: Research article

Submitted: 25-01-2021

Accepted: 16-04-2021

Published Online: 30-06-2021

Atıf Bilgisi / Reference Information

Atalay, S. & Hamurcu, H. (2021). Sınıf Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri: Bir Durum Çalışması. *Journal of History School*, 52, 1950-1989..

SINIF ÖĞRETMENLERİNİN FETEMM UYGULAMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ: BİR DURUM ÇALIŞMASI¹

Sevim ATALAY² & Hülya HAMURCU³

Öz

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemektir. FeTeMM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ait bilgi ve becerileri bütünleştirerek öğrencilere kazandırmayı hedefleyen eğitim yaklaşımıdır. Araştırmada durum çalışması modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 15 sorudan oluşan “Sınıf Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 öğretim yılında İzmir ili Bornova ilçesinde görev yapmakta olan 24 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin FeTeMM’i duydukları, FeTeMM’in tanımını yapabildikleri, FeTeMM konusunda eğitim almadıkları, FeTeMM alanındaki mesleki yeterliliklerini bazılarının yeterli bulduğu, derslerinde uygulama yaparken zorlandıkları ve FeTeMM eğitim uygulamalarında maliyet, malzeme/materyal, sınıf ortamı/grup çalışması ile sürenin yetersiz olduğu ancak öğrencilerin el becerilerini geliştirebileceği düşündükleri tespit edilmiştir. Bununla beraber öğretmenler ve öğrenciler açısından birçok

¹Makale yazımı yazar etki oranı: 1.yazar: %50, 2. yazar: %50. Bu makale ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazar tarafından 2020 yılında yazılan 648993 numaralı Yüksek Lisans tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

² Sınıf Öğretmeni, sevmatalay35@gmail.com Orcid: 0000-0001-7669-0907

³ Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, hulya.hamurcu@deu.edu.tr Orcid: 0000-0002-1646-9888

avantajı/dezavantajı olduğu, FeTeMM'i tüm fen konularına uygun gördükleri, FeTeMM uygulamalarını bazılarının kullandığı bazılarının kullanmadığı, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) tarafında yayınlanan kitaptan büyük bir kısmının haberdar olmadığı, FeTeMM etkinliklerini uygulayacak öğretmenlere öneride bulundukları ve FeTeMM disiplinlerinden genel olarak uygulama yaparken bütün alanlarda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM uygulamaları, Sınıf öğretmenleri, Sınıf öğretmenlerinin görüşleri, Durum çalışması.

Primary School Teachers' Opinions Towards to the STEM Practices: A Case Study

Abstract

The purpose of this study is to examine the opinions of primary school teachers about STEM applications. STEM education; it is an educational approach that aims to integrate knowledge and skills in the fields of science, technology, engineering and mathematics to help students acquire them. The case study model was used in the study. As a data collection tool, "Semi-Structured Interview Form for STEM Practices of Primary School Teachers" consisting of 15 questions developed by the researcher was used. The working group of the research consists of 24 primary school teachers working in İzmir province Bornova district in the 2019-2020 academic year. Content analysis was used in the analysis of the data. According to the findings obtained from the study, primary school teachers heard STEM, were able to define STEM, did not receive training in STEM, some of them found their professional competencies in STEM sufficient, had difficulty in practicing in their lessons, and cost, material/materials, classroom environment/group work in STEM education practices. It was determined that the time was insufficient, but students thought that they could improve their manual skills. However, It was concluded that they have many advantages/disadvantages in terms of teachers and students, they consider STEM as suitable for all science subjects, some of them do not use STEM applications that they recommend teachers to apply STEM disciplines, and that they do not know most of the book published by EBA (Education Information Network), while doing so, it was concluded that they had difficulty in all areas.

Keywords: STEM practices, Primary school teachers, Opinions of primary school teachers, Case study.

GİRİŞ

Günümüzde bilginin hızla sosyal medya aracılığıyla yayıldığı dijital çağda yeni ve bireyler üzerinde etkili uygulamalar önemli görülmektedir. Bu çağda bireylere kazandırılması gereken beceriler de farklılık göstermektedir.

Ülkelerin küresel rekabette varlıklarını sürdürebilmeleri ve gelecekte güçlerini arttırabilmeleri için bilim ve teknolojiyi etkin kullanmaları, bilimsel bilgiyi yaratıcı kullanmaları ve nitelikli iş gücüne sahip olmaları gerekmektedir (Kaya, 2015, s. 27). Bu da problem çözen, araştıran, sorgulayan, eleştiren, öğrendiklerini gerçek yaşama uygulayabilen, üreten, analitik dşnebiyen, merak eden, ilgi duyan ve iş birliği yapabilen bireylerin varlığıyla mümkündür. Alanyazında 21. yüzyıl becerileri (P21) olarak ifade edilen bu beceriler; dijital okuryazarlık, öğrenme ve yenilikçilik, kariyer ve yaşam olmak üzere üç ana beceri etrafında toplanmaktadır. 21. yüzyıl becerilerini bireylere kazandırmak amacıyla ülkeler eğitim programlarında değişikliğe gitmişler ve disiplinler arası ğretim yaklaşımını benimsemişlerdir.

Amerika Birleşik Devleti’nde fen, matematik ve mühendislik alanlarına yönelik bireylerin eğitim kalitesini arttırabilmek için Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) disiplinlerinin ilk harflerinden meydana gelen ‘‘STEM’’ adı verilen bir eğitim yaklaşımı geliştirilmiştir (Dugger, 2010, s. 47). Türkiye’de ise STEM kavramı bu disiplinlerin Türkçe anlamlarının (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) baş harflerinden ‘‘FeTeMM’’ şeklinde uyarlanmıştır (Çorlu, 2014, s. 5).

FeTeMM eğitimi bireyleri geleceğe hazırlamak adına önemli bir adım olmuştur. Çünkü günümüz eğitim anlayışı bireylerin öğrendikleri bilgiyi gerçek yaşam problemlerine nasıl bütünleştirdiği ve çözüm ürettiği ile ilgilenmektedir. Dünyada yer alan ülkeler bunları göz önüne alarak ekonomilerinin daha güçlü yapabilmek amacıyla ihtiyaç duydukları teknolojiyi tasarlayıp, üreten bireyleri yetiştirebilecekleri fen ve matematik disiplinlerine yönelik yeni eğitim ve ğretim programları oluşturmak için çalışmalar başlatmışlardır (Fan ve Ritz, 2014, s. 79).

Ülkemizde de mevcut ğretim programlarında yapılan değişimler yeni olan eğitim yaklaşımını doğrulamaktadır (etin, şatiroğlu ve Yanık, 2018, s. 10-11; Yaman, Akan, Doğan ve Sarı, 2018, s. 11-17). Bunlardan en önemlisi fen ğretim programına eklenen ‘‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’’ adlı bölümdür. Bu bölümde öğrencilerin çevrelerinde gördükleri ihtiyaç veya problemi çözmeleri, beceri kazanmaları ve ürün tasarlamaları amaçlanmıştır (MEB, 2018, s. 10). 2019 yılında ise Eğitim Bilişim Ağı (EBA) tarafından hazırlanan ‘‘Kazanım Bazlı Bilim Uygulamaları ğretmen/ğrenci Kılavuzu’’ yayınlanmış ve tüm öğretmenlerin yararlanmasına açılmıştır.

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik yapılan çalışmaların çoğunluğu ortaokul kademesinde olmasına rağmen bireylerin FeTeMM’e yönelik ilgi ve tutumlarının geliştirilmesi için ilkokul dönemi kritiktir (DeJarnette, 2012, s. 77). İlkokul döneminde diğer dneumlere göre FeTeMM

eğitim uygulamalarının istenilen düzeyde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin yeni yöntem ve stratejilere ihtiyaçları vardır (Epstein ve Miller, 2011, s. 8). Bu nedenle yeterli donanıma sahip, yetenekli, yaratıcı bireyler yetiştirme ve uygun işgücü sağlama konusunda temel eğitimde yer alan sınıf öğretmenlerine önemli görevler düşmektedir (Yıldırım ve Türk, 2018, s. 197). DeJarnette' de (2012) yaptığı çalışmada FeTeMM eğitim ile ilgili çalışmaların genellikle ortaokul ve lise düzeyindeki öğrenciler ve öğretmenler için olduğunu ilköğretim düzeyindeki öğrenciler ve öğretmenlerle ilgili sınırlı çalışmanın bulunduğunu belirtmiştir. Alanyazın incelendiğinde bu konuyla ilgili fazla çalışma bulunmadığı görülmektedir (Owens, 2014; Brown, 2005; Wang, 2012). Kurup, Brown, Powell ve Li (2017) çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin FeTeMM eğitim hakkında pedagojik ve mesleki bilgilerinin zayıf olduğunu derslerde uygulama konusunda desteğe ihtiyaç duyduklarını tespit etmişlerdir.

Yukarıda yapılan çalışmalar sınıf öğretmenlerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik görüşlerinin istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir. Bu nedenle FeTeMM eğitim uygulamalarıyla ilgili alanyazında yer alan eksikliklerin giderilebilmesi ve ülke genelinde uygulamaların artması sağlanmalıdır. Bu doğrultuda araştırmanın problem cümlesi; “Sınıf öğretmenlerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?” şeklindedir.

YÖNTEM

Araştırmanın deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması (case study) deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını baz almakta, araştırmacının kontrolünde olmadığı bir olay ya da olguyu derinlemesine incelenmesine olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 293). Yin’e (1984) göre durum çalışması; “Güncel bir olguyu kendi yaşam çerçevesi (içeriği) içinde çalışan, bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemi” olarak tanımlanmaktadır (Aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 190). Başka bir ifadeyle mevcut durumu açıklayan, değişimi ve gelişimi etkileyen, etkenler arasındaki ilişkiyi derinlemesine inceleyen ve süreç içerisinde bu gelişimi gösteren yaklaşımdır (Best ve Kahn, 2017, s. 274).

Örneklem

Araştırmanın çalışma evrenini, 2019-2020 öğretim yılında İzmir ilinin Bornova ilçesinde görev yapmakta olan sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. 2019 MEB verilerine göre İzmir ilinin Bornova ilçesinde bulunan toplam ilkokul sayısı 36 olup, bu ilkokullarda görev yapmakta olan sınıf öğretmeni sayısı 762'dir (MEB Strateji Geliştirme Bakanlığı, 2019a). Katılımcıların belirlenmesinde seçkisiz örnekleme kullanılarak Bornova ilçesindeki 36 ilkokuldan her bir ilkokul birer grup olarak kabul edilmiş ve örneklem, torbaya konularak rastgele seçilmiştir.

Tablo 1
Katılımcılara ilişkin betimsel özellikler

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Mesleki Kıdem	Eğitim Düzeyi	Çalıştıkları Okul
K1	Kadın	53	31	Lisans	Malazgirt
K2	Kadın	50	27	Lisans	Malazgirt
K3	Kadın	58	32	Lisans	Dokuz Eylül
K4	Kadın	53	31	Lisans	Ömer Seyfettin
K5	Kadın	35	13	Lisans	Şehit Onbaşı Ali Güner Yeşilbağ
K6	Kadın	39	16	Lisans	Şehit Onbaşı Ali Güner Yeşilbağ
K7	Kadın	41	18	Lisans	Zehra Hocahanım
K8	Kadın	48	26	Lisans	Zehra Hocahanım
K9	Kadın	50	30	Lisans	Fatih Sultan Mehmet
K10	Kadın	50	28	Lisans	Fatih Sultan Mehmet
K11	Kadın	55	35	Lisans	Fatih Sultan Mehmet
K12	Kadın	35	12	Lisans	Fırat Yılmaz Çakıroğlu
K13	Kadın	37	13	Lisans	Fırat Yılmaz Çakıroğlu
K14	Kadın	65	22	Lisans	Fırat Yılmaz Çakıroğlu
K15	Kadın	39	16	Lisansüstü	Fırat Yılmaz Çakıroğlu
E1	Erkek	54	31	Lisans	Malazgirt
E2	Erkek	63	44	Lisans	Dokuz Eylül
E3	Erkek	61	41	Lisans	Dokuz Eylül
E4	Erkek	49	29	Lisans	Ömer Seyfettin
E5	Erkek	45	23	Lisans	Şehit Onbaşı Ali Güner Yeşilbağ
E6	Erkek	64	43	Lisans	Zehra Hocahanım
E7	Erkek	52	30	Lisans	Dr. Cavit Özyeğin
E8	Erkek	55	29	Lisans	Fatih Sultan Mehmet
E9	Erkek	65	28	Lisans	Fırat Yılmaz Çakıroğlu

Bu seçim sonucunda örnekleme kayıplar ve araştırmaya katılmayan öğretmenler olabileceği için 36 ilkokuldan %55,6'sı seçilerek 20 ilkokul belirlenmiştir. 20 ilkokulda bulunan öğretmenlere ilk olarak ölçek⁴ uygulanmış daha sonra bu ölçekten alınan sonuçlara göre 20 ilkokulun genel ortalamasına bakılarak önce Tukey HSD testi yapılmış daha sonra da Duncan testi yapılarak alt (6), orta (8) ve yüksek (10) seviyedeki okullara göre 24 sınıf öğretmeni görüşme için seçilmiştir. Makalenin sınırlılığı açısından ölçekten elde edilen sonuçlar bu çalışmada verilmemiştir. Görüşmede yer alan katılımcılara ait betimsel bilgiler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi araştırmada yer alan katılımcı öğretmenler cinsiyet olarak kadın ve erkek olarak ayrılmış daha sonra K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 ve E9 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcı öğretmenlerden bahsederken belirlenen kodlar kullanılmıştır.

Veri toplama aracı

Verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen “Sınıf Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği belirlenen konu doğrultusunda önceden hazırlanan sorulara sonda sorular sorma imkânını veren bir görüşmedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 120). Görüşme formu geliştirilirken alanyazın taraması yapılmıştır.

Görüşme formunun kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla FeTeMM alanında araştırmalar yapan uzmanlara (Profesör, Doçent, Dr.Öğretim Üyesi ve Araştırma Görevlisi unvanlarına sahip) sorularak “uygun”, “uygun değil” ve “geliştirilmesi gerekir” şeklinde değerlendirmeleri istenerek uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca iki sınıf öğretmene de sorular incelenmiştir. Sorular ilk etapta 15 sorudan oluşmakta olup gelen dönütler doğrultusunda 1 soru çıkartılıp yerine başka bir soru eklenerek gerekli düzenlemeler yapılmış ve ölçeğin geçerliği sağlanmıştır.

Uygulama süreci

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde İzmir ili Bornova ilçesindeki devlet ilkokullarında yürütülmüştür. MEB'ten gerekli etik izin onayı alındıktan sonra 24 sınıf öğretmeniyle gönüllülük esasına dayalı olarak

⁴ “Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği”

[1955]

görüşmeler yapılmıştır. İlk olarak sınıf öğretmenlerinin ve araştırmacının uygun olduğu ortak zamanlara randevular alınmıştır. Randevu günü sınıf öğretmenlerine araştırmacının konusu hakkında bilgi verilmiştir. Kendilerine ait kişisel bilgilerin etik kuralları ihlal etmeden ve izinleri olmadan kullanılmayacağı vurgulanmıştır. Görüşmelerin gönüllülük esasına dayalı olarak yürütülmesi amacıyla Bilgilendirilmiş Onam Formu imzalatılmıştır. Görüşmeler yapılırken hiçbir sınıf öğretmeni ses kaydı istemediği için ses kaydı alınamamış görüşmeler yüz yüze araştırmacı tarafından not alınarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmacı konu bağlamında bazı sorulara ekleme yaparak katılımcılara sormuştur. Sınıf öğretmenleriyle yapılan görüşmeler yaklaşık 25-30 dakika sürmüştür.

Verilerin analizi

Araştırmadan elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İlk olarak içerik analizi ile görüşme verileri dört aşamada analiz edilmiştir. Bunlar; (1) verilerin kodlanması, (2) temaların ya da kategorilerin bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi ve (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016; s.242).

Araştırmacı görüşme için verileri hem kendi hem de bir uzman tarafından ayrı ayrı kodlamıştır. İlk kodlama sürecinde hem araştırmacının hem de uzmanın belirlediği kodlardan 132 tanesi ortak bulunup 2 tanesinin ortak olmadığı belirlenmiştir. Bunun için Miles ve Huberman'ın içsel tutarlılık olarak adlandırdığı kodlayıcılar arası güvenilirlik olarak kavramsallaştırılan $[Görüş Birliği/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılmıştır (Ersoy ve Akbaba-Altun, 2016; s.64). Araştırmacı bu araştırma için formülü uygulayarak kodlayıcı güvenilirliğini $[132/(132 + 2) \times 100] = \%98$ olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmalarda kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması gerekmektedir (Ersoy ve Akbaba-Altun, 2016; s.64). Bu da verilerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Ayrıca katılımcıların görüşlerinin doğruluğunu yansıtabilmek amacıyla doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Katılımcıların görüşleri tanımlanırken lazım olunan yerlerde doğrudan alıntılar yapılarak çalışmalar desteklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 240).

BULGULAR ve YORUM

Çalışmanın bu bölümünde sınıf öğretmenleriyle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdiği yanıtlar için kategoriler, alt kategoriler ve kodlar oluşturularak

tablolarda sunulmuştur. Ancak bazı soruların yanıtlarında sınıf öğretmenlerinin birden fazla düşünceleri olduğu için bunlar birden fazla kodun altında yer almışlardır.

Sınıf Öğretmenlerinin FeTeMM Uygulamaları Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular

Sınıf öğretmenlerine sorulan birinci soru “FeTeMM ya da STEM Kavramını Daha Önce Duydunuz Mu? Duyduysanız Açıklar Mısınız?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

“FeTeMM ya da STEM Kavramını Daha Önce Duydunuz Mu? Duyduysanız Açıklar Mısınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Duydum		17
	Duydum ama ayrıntılı olarak bilmiyorum	6
	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematikle ilgili	6
	Sosyal medya yoluyla	2
	Ders içi etkinlikler	2
	Fen konularında kalıcılık	2
	Anketlerle	1
	Seminerlerle	1
	Eğitim sitelerinden	1
	Öğrenme ortamının geliştirilmesi	1
	Eğitim yöntemi	1
	Öğretim modeli	1
Duymadım		7

Tablo 2’de görüldüğü gibi katılımcı öğretmenlerden 17’si FeTeMM kavramını daha önce duyduklarını belirterek nereden duydukları konusunda düşüncelerini ifade etmişlerdir. Katılımcı öğretmenlerden 7’si ise FeTeMM kavramını daha önce duymadıklarını belirtmişlerdir. FeTeMM kavramını daha önce duyan bazı öğretmenler bununla ilgili olarak ayrıntılı olarak bilmediklerini (6), fen, teknoloji, mühendislik ve matematik ile ilgili olduğunu (6), sosyal medya yoluyla (2), ders içi etkinlikler (2) ve fen konularında kalıcılık (2) olarak açıklamışlardır. Bazıları ise anketlerle (1), seminerlerle (1), eğitim sitelerinden (1), öğrenme ortamlarının geliştirilmesi(1), eğitim yöntemi (1) ve öğretim modeli (1) olarak açıklamışlardır.

Görüşmenin birinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K2: “*Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik baş harflerinden oluşuyor. Matematik ve fen derslerinin teknoloji ve bilime uyarlamasıdır.*”

K12: “*Duydum. Sosyal medya ve eğitim sitelerinden... FeTeMM, Fen Bilimleri, Matematik gibi alanların birleşiminden oluşan bilim dalının kısaltmasıdır.*”

E3: “*Duydum. Açılımının Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik olduğunu biliyorum. Dörtlü öğretim modeli olarak bu dallar birlikte kullanılıyor diye fikrim var.*”

Öğretmenlere sorulan ikinci soru “Sizce Fen Bilimleri ile Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanları arasında nasıl bir ilişki vardır?” olup bu soruyla ilgili kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 3’te verilmiştir

Tablo 3

“Sizce fen bilimleri ile teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında nasıl bir ilişki vardır?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	f
Hepsi birbirleriyle ilişkilidir	14
Sayısal olmaları	3
Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının teorik olarak uygulanması	3
Bilimsel sonuçlara ulaşmak için kullanılır	2
Günlük yaşamla ilişkili olmaları	1
Disiplinler arası ilişki vardır	1
Hepsi teknolojiye dayanır	1
Hepsi problem çözmeye yöneliktir	1
Yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı sağlar	1
Hepsi doğal yaşamın bir parçasıdır	1
Hepsi deney yapmaya yöneliktir	1

Tablo 3’te görüldüğü gibi Fen bilimleri ile Teknoloji, Mühendislik ve Matematik arasındaki ilişkiyi birçok katılımcı öğretmen hepsi birbiriyle ilişkilidir (14) şeklinde belirtmişlerdir. Bazı katılımcı öğretmenler de sayısal olmaları (3), Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının teorik olarak uygulanması (3), bilimsel sonuçlara ulaşmak için kullanılır (2) ve günlük yaşamla ilişkili olmaları (1) olarak ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenler ise disiplinler arası ilişki vardır (1), hepsi teknolojiye dayanır (1), hepsi problem çözmeye yöneliktir (1),

yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı sağlar (1), hepsi doğal yaşamın parçasıdır (1) ve hepsi deney yapmaya yöneliktir (1) olarak ifade etmişlerdir.

Görüşmenin ikinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K5: *“Fen bilimleri dersi yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı sağlanıp işlendiğinde öğrenciler bilgilerin işe yararlılığını fark edip, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilgi duyup kendilerini geliştiriyorlar.”*

E8: *“Bilimsel gelişmenin vazgeçilmez öğeleridir. Deney yapmak, yapılan deneylerin ölçülmesi vb. Fen, Matematik ve Mühendislik alanlarının temelidir.”*

Öğretmenlere sorulan üçüncü soru “FeTeMM’i nasıl tanımlarsınız? (Gerekli ise burada öğretmene FeTeMM hakkında bilgi verilir)”olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

“FeTeMM’i nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Tanımlayanlar	Günlük yaşamda ilişkilendirme	18
	Buluşlar ortaya çıkarmak	5
	Fen derslerinde yaptığım etkinlikler	3
	Fen ve Matematik derslerinin Teknoloji ve	3
	Mühendislik alanlarına uygulanması	2
	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik	1
	Eğitimde bilimsellik	1
	Eğitimde projeler yapmak	1
	Bilimsel ve deneysel tüm etkinlikler	1
	Kalıcı öğrenmeyi sağlar	1
	Fen alanında bilimsel araştırmalara yönelik	1
	öğrencileri yönlendirme	1
	Eğitim ve öğretimde daha iyi ve yeni	1
	materyal ve uygulamalar	1
	Öğrencileri motive eden ve ilgi alanlarına	1
	yönlendiren alan	1
Tanımlayamayanlar		6

Tablo 4 incelendiğinde katılımcı öğretmenlerden 18'i FeTeMM'i tanımlayabileceklerini belirtirken 6'sı tanımlayamayacaklarını ifade etmişlerdir. FeTeMM'i tanımlayan katılımcı öğretmenler günlük yaşamda ilişkilendirme (5), buluşlar ortaya çıkarmak (3), fen derslerinde yaptığım etkinlikler (3), fen ve matematik derslerinin teknoloji ve mühendislik alanlarına uygulanması (2), fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (1), eğitimde bilimsellik (1) ve eğitimde projeler yapmak (1) olarak ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenler ise bilimsel ve deneysel tüm etkinlikler (1), kalıcı öğrenmeyi sağlar (1), fen alanında bilimsel araştırmalara yönelik öğrencileri yönlendirme (1), eğitim ve öğretimde daha iyi ve yeni materyal ve uygulamalar (1) ve öğrencileri motive eden ve ilgi alanlarına yönlendiren alan (1) olarak ifade etmişlerdir.

Görüşmenin üçüncü sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K6: *“Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının içeriklerinin birbirlerine uyarlanması olabilir.”*

E3: *“Mühendisliğin, Fen, Teknoloji ve Matematikle bütünleşmesi. Eğitimde projeler yaparak, sorun tespit ederek, insan yaşamında kullanılan araç-gereçlerin gelişimine katkı sunup yeni buluşlar ortaya çıkarılmasına yönelik faaliyetlerdir.”*

Sınıf öğretmenlerine sorulan dördüncü soru “Daha önce FeTeMM ya da STEM alanında eğitim (ler) aldınız mı? Aldıysanız hangi eğitim(ler)i aldınız?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

“Daha Önce FeTeMM ya da STEM alanında eğitim(ler) aldınız mı? aldıysanız hangi eğitim(ler)i aldınız?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Aldım		3
(Aldığı eğitimlerin yeri)	Üniversite	2
	Seminer	1
	Hizmet içi eğitim	1
Almadım		21

Tablo 5’te görüldüğü gibi FeTeMM alanında eğitim(ler) alıp almadıkları sorusuna katılımcı öğretmenlerden 21’i almadıklarını belirtirken, 3’ü eğitimler

aldıklarını ifade etmişlerdir. Eğitim alan katılımcı öğretmenler üniversite (2), seminer (1) ve hizmet-içi eğitim (1) aldıklarını belirtmişlerdir.

Görüşmenin dördüncü sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K4: “*Almadım. Kurul toplantılarında okul idaresi isim olarak söyledi.*”

K9: “*Aldım. Üniversitede okurken kısa süreli öğretmen semineriyle aldım.*”

E3: “*Aldım. Fen ve teknoloji deney araç-gereçleri hazırlama hizmet içi eğitimlerine katıldım.*”

Öğretmenlere sorulan beşinci soru “FeTeMM temelli etkinliklere yönelik mesleki yeterliliğinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

“FeTeMM temelli etkinliklere yönelik mesleki yeterliliğinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Yeterliyim		4
Orta düzeyde yeterliyim (Açıklamaları)	İlkokul seviyesinde etkinlikler	8
	Fen bilimlerinde çeşitli deneyler	6
	Fen ve Teknoloji yeterliliğimi arttırmalıyım	1
	Matematikte yeterliyim	1
Yeterli değilim (Açıklamaları)	Uygulamanın nasıl yapılacağını bilmiyorum	12
	Konuya hâkim değilim	1

Tablo 6’da görüldüğü gibi FeTeMM temelli etkinliklere yönelik mesleki yeterliliklerini katılımcı öğretmenlerden 4’ü yeterli olduklarını, 8’i orta düzeyde yeterli olduklarını ve 12’si yeterli olmadıklarını belirtmişlerdir. Orta düzeyde yeterli olan katılımcı öğretmenler ise İlkokul seviyesinde etkinliklere (6), fen bilimlerinde çeşitli deneylere (1), fen ve teknoloji yeterliliğimi arttırmalıyım (1) ve matematikte yeterliyim (1) şeklinde ifade etmişlerdir. Yeterli olmayan

katılımcı öğretmenler ise uygulamanın nasıl yapılacağını bilmediklerini (1) ve konuya hâkim olmadıklarını (1) belirtmişlerdir.

Görüşmenin beşinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K7: *“Yeterli değilim. Tam olarak konuya hâkim değilim ama eğitimde kullanmaya çalışıyorum.”*

K10: *“Orta düzeyde yeterliyim. İlkokul düzeyindeki etkinlikler konusunda yeterli olduğumu düşünüyorum.”*

E9: *“Yeterli olmadığımı düşünüyorum.”*

Sınıf öğretmenlerine sorulan altıncı soru “FeTeMM eğitimini bazı değişkenler açısından değerlendirebilir misiniz?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

“FeTeMM eğitimini bazı değişkenler açısından değerlendirebilir misiniz?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Maliyet	Yetersiz	12
	Yüksek maliyet gerekir	5
	Düşük maliyet gerekir	4
	Fikrim yok	3
Malzeme/Materyal	Yetersiz	16
	Temin edilebilir	4
	Fikrim yok	3
	Yeterli	1
Süre	Yetersiz	12
	Fikrim yok	6
	Yeterli	5
	Değişir	1
Sınıf ortamı/Grup çalışması	Uygun değil	8
	Uygun	7
	Değişir	5
	Fikrim yok	4
El becerisi	Katkı sağlar	9
	Geliştirir	8
	Fikrim yok	6
	Orta derece geliştirir	1

Tablo 7 incelendiğinde FeTeMM eğitimini bazı değişkenler açısından değerlendiren katılımcı öğretmenlerin ‘Maliyet’ değişkeninde 12’si yetersiz

bulduklarını, 5'i yüksek maliyet gerektiğini, 4'ü düşük maliyet gerektiğini ve 3'ü fikrinin olmadığını ifade etmiştir. İkinci değişken olan 'Malzeme/Materyal' değişkeninde 16'sı yetersiz olduğunu, 4'ü temin edilebileceğini, 3'ü fikrinin olmadığını ve 1'i yeterli olduğunu ifade etmiştir. Üçüncü değişken olan 'Süre' değişkenine bakıldığında 12'si yetersiz olduğunu, 6'sı fikrinin olmadığını, 5'i yeterli olduğunu ve 1'i ise değişebileceğini ifade etmiştir. Dördüncü değişken olan 'Sınıf ortamı/Grup çalışması' değişkeninde 8'i uygun olmadığını, 7'si uygun olduğunu, 5'i değişebileceğini ve 4'ü fikrinin olmadığını belirtmiştir. Beşinci ve son değişken olan 'El becerisi' değişkenine bakıldığında ise 9'u katkı sağlayacağını, 8'i geliştireceğini, 6'sı fikrinin olmadığını ve 1'i orta derece geliştireceğini ifade etmiştir.

Görüşmenin altıncı sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K12: *"a)Maliyet: Materyal alırken pahalı oluyor. Bazı etkinlikler masraflı olabiliyor.*

b)Malzeme ve Materyal: Okullar maalesef materyal konusunda yetersiz.

c)Süre: Bazı etkinlikler için 15 dakika yeterli iken bazıları için bir ders saati yetmiyor. Etkinliğin içeriği önemlidir.

d)Sınıf ortamı/Grup çalışması: Çocuklar grup çalışmasından zevk alıyor.

e)El becerisi: El becerilerinin gelişimine katkı sağlar."

E7: *"a)Maliyet: Çok fazla maliyeti yok.*

b)Malzeme ve Materyal: Yetersiz.

c)Süre: Ders saati için yeterli değil.

d)Sınıf ortamı/Grup çalışması: Proje sınıfı olsa ayrı bir sınıfta grup çalışması şeklinde olabilir.

e)El becerisi: Öğrencilerin el becerisini geliştirir."

Öğretmenlere sorulan yedinci soru "Sizin açınızdan, fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerini kullanmanın avantajları/dezavantajları nelerdir?" olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

“Sizin açınızdan fen bilimleri dersinde FETEMM etkinliklerini kullanmanın avantajları/dezavantajları nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	f
Avantajı	Vardır diyenler (Açıklamaları)	Kalıcı öğrenme sağlar	6
		Yaparak-yaşayarak öğrenme sağlar	7
		Fen konularına katkı sağlar	5
		Günlük hayatla ilişkilidir	3
		Bilimsel yaklaşım	2
		Güven duygusu aşılar	1
		Mesleki gelişime katkı sağlar	1
		Motive edicidir	1
		Öğretmeni geliştirir	1
		Günceli takip eder	1
Dezavantajı	Yoktur diyenler Vardır diyenler (Açıklamaları)		1
		Süre sıkıntısı	6
		Malzeme/Materyal	3
		Maliyet	2
		Kalabalık sınıf ortamı	1
		Kaza olabilir	1
		Güvenlik önlemi alınmalı	1
			1
			1
			4

Tablo 8’de görüldüğü gibi Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerini kullanmanın öğretmenler açısından avantajları vardır diyen 6 katılımcı öğretmen varken yoktur diyen 1 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. Ayrıca avantajı olduğunu düşünen katılımcı öğretmenlerden bazıları kalıcı öğrenme sağlar (7), yaparak-yaşayarak öğrenme sağlar (5), fen konularına katkı sağlar (3), günlük hayatla ilişkilidir (2) ve bilimsel yaklaşım (1) olarak ifade etmişlerdir. Bazıları ise güven duygusu aşılar (1), mesleki gelişime katkı sağlar (1), motive edicidir (1), öğretmeni geliştirir (1) ve günceli takip eder (1) şu şekilde ifade etmişlerdir. Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerini kullanmanın öğretmenler açısından dezavantajları vardır diyen 6 katılımcı öğretmen varken yoktur diyen 4 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. Ayrıca dezavantajı olduğunu düşünen katılımcı öğretmenler bunları; süre sıkıntısı (3), malzeme/materyal (2), maliyet (1), kalabalık sınıf ortamı (1), kaza olabilir (1) ve güvenlik önlemi alınmalı (1) şeklinde ifade etmişlerdir. Bazı öğretmenlerin görüşlerinde birden fazla düşünce yer aldığı için birden fazla kodun altında yer almıştır.

Görüşmenin yedinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K1: *“Avantajı: Yaparak-yaşayarak görmeleri kalıcı öğretim olur.*

Dezavantajı: Malzeme temini, yapılabilecek süre sıkıntısı olabilir.”

K7: *“Avantajı: Eğitimin kalıcılığı artar. Yapılanlar daha iyi akılda kalır. Eğlenceli etkinlikler yapılmış olur. Günceli takip etme konusunda iyi olur.*

Dezavantajı: Dezavantajı olmaz.”

E4: *“Avantajı: Çocuklar yaparak-yaşayarak öğrendikleri, dokundukları için kalıcı öğrenme sağlar.*

Dezavantajı: Etkinlik yaparken kazalara maruz kalınabilir.”

Öğretmenlere sorulan sekizinci soru “Öğrencileriniz açısından, fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerinin yer almasının avantajları/dezavantajları nelerdir?” ’olup bu soruyla ilgili kategoriler, alt kategoriler ve kodlara ait bulgular frekans olarak Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9’da görüldüğü gibi Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerini kullanmanın öğrenciler açısından avantajları vardır diyen 23 katılımcı öğretmen bulunurken yoktur diyen 1 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. Ayrıca avantajı olduğunu düşünen katılımcı öğretmenler bunları; kalıcı öğrenme sağlar (9), derse ilgi ve katılım artar (4), eğlenceli ve zevkli ders işlenir (4), yaparak-yaşayarak öğrenme sağlar (3), merak artar (2), eleştirel düşünme artar (2), sosyal etkileşim artar (2), aktif öğrenme sağlar (2), iş birlikli öğrenme sağlar (1), el becerileri gelişir (1), girişimci olurlar (1), farklı düşünürler (1), gözlem becerileri gelişir (1), iletişim becerileri gelişir (1), empati kurmalarını sağlar (1), üreten nesiller yetişir (1) ve problemlerle başa çıkmayı öğrenirler (1) şeklinde ifade etmişlerdir. Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerini kullanmanın öğrenciler açısından dezavantajları vardır diyen 10 katılımcı öğretmen bulunurken yoktur diyen 14 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. Ayrıca dezavantajı olduğunu düşünen katılımcı öğretmenler bunları; süre sıkıntısı (2), malzeme/materyal (2), güvenlik önlemi alınmalı (2), maliyet (1), kalabalık sınıf ortamı (1), kaza olabilir (1) ve davranış bozukluğu olabilir (1) şeklinde açıklamışlardır.

Tablo 9

“Öğrencileriniz açısından fen bilimleri dersinde FETEMM etkinliklerini kullanmanın avantajları/dezavantajları nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	f
Avantajı	Vardır diyenler (Açıklamaları)	Kalıcı öğrenme sağlar	9
		Derse ilgi ve katılım artar	4
		Eğlenceli ve zevkli ders işlenir	4
		Yaparak-yaşayarak öğrenme sağlar	3
		Merak artar	2
		Eleştirel düşünme artar	2
		Sosyal etkileşim artar	2
		Aktif öğrenme sağlar	2
		İş birlikli öğrenme sağlar	1
		El becerileri gelişir	1
		Girişimci olurlar	1
		Farklı düşünürler	1
		Gözlem becerileri gelişir	1
		İletişim becerileri gelişir	1
		Empati kurmalarını sağlar	1
		Üreten nesiller yetişir	1
		Problemlerle başa çıkmayı öğrenirler	1
			1
			1
			1
Dezavantajı	Vardır diyenler (Açıklamaları)	Süre sıkıntısı	2
		Malzeme/Materyal	2
		Güvenlik önlemi alınmalı	2
		Kalabalık sınıf ortamı	1
		Davranış bozukluğu	1
		Kazalar olabilir	1
		Maliyet	1
			1
			1
			1
	Yoktur diyenler		14

Görüşmenin sekizinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K3: “Avantajı: Kalıcı öğrenme sağlar. Eleştirel düşünme sağlar.

Dezavantajı: Dezavantajı olduğunu düşünmüyorum.”

K6: “Avantajı: Öğrencileri işbirlikli öğrenme, girişimci ve eleştirel düşünme yönünden geliştirir.

Dezavantajı: Öğrenciler her alana hâkim olamaz.”

E2: “*Avantajı: Materyal ve araç-gereçle yaparak-yaşayarak öğrenme.*

Dezavantajı: Sınıflarda davranış bozukluğu ve kalabalık sınıf ortamı olabilir.”

Öğretmenlere sorulan dokuzuncu soru “FeTeMM temelli etkinliklerin hangi fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz? Cevabınızı gerekçeleriyle açıklar mısınız?” olup bu soruyla ilgili kategoriler, alt kategoriler ve kodlara ait bulgular frekans olarak Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

“FETEMM temelli etkinliklerinin hangi fen konularına uygun olduğunu düşünüyorsunuz? cevabınızı gerekçeleriyle açıklar mısınız?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	f
Tüm fen konuları			15
	Maddenin özellikleri		9
	Aydınlatma ve ses teknolojileri		9
Fen bilimleri konularını belirtenler	Kuvvetin etkileri		7
	Basit elektrik devreleri		6
	Yer kabuğu ve Dünyamızın hareketleri		4
	İnsan ve çevre		3
	Besinlerimiz		1
		Üretkenliğe yakın üniteler	4
		Teknolojiyle uyumlu üniteler	3
		Fizik ve matematik temelli üniteler	2
(Uygun olma gerekçeleri)		Merakı geliştiren üniteler	2
		Bilimsellikle ilgili üniteler	1
		Yaparak-yaşayarak öğrenme sağlayan	1
		FeTeMM konularına yakın üniteler	1
		Öğrencileri günlük hayata hazırlayan üniteler	1
Konu belirtmeyenler			3

Tablo 10 incelendiğinde FeTeMM temelli etkinliklerin hangi fen konularına uygun olduğu sorulmuş katılımcı öğretmenlerden 15’i tüm fen

konularına uygun olduğunu belirtirken 3'ü konu belirtmemiştir. Hangi fen konularına uygun olduğunu belirten katılımcı öğretmenler ise bunları; Maddenin özellikleri (9), Aydınlatma ve ses teknolojileri (9), Kuvvetin etkileri (7), Basit elektrik devreleri (6), Yer kabuğu ve Dünyamızın hareketleri (4), İnsan ve çevre (3), Besinlerimiz (1) şeklinde belirtmişlerdir. Katılımcı öğretmenler FeTeMM temelli etkinliklerin belirttikleri fen konularına uygun olma gerekçelerini de; üretkenliğe yakın (4), teknolojiyle uyumlu (3), fizik ve matematik temelli (2), merakı geliştiren (2), bilimsellik ile ilgili (1), yaparak-yaşayarak öğrenme sağlayan (1), FeTeMM konularına yakın (1) ve öğrencileri günlük hayata hazırlayan üniteler (1) olarak açıklamışlardır.

Görüşmenin dokuzuncu sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K2: *“Yer kabuğu ve Dünyamızın hareketleri, Kuvvetin etkileri ve Aydınlatma ve ses teknolojileri ünitelerine uygun olduğunu düşünüyorum. Çünkü teknolojiye tam anlamda uyumlu, uygulamaya açık ünitelerdir”*

E4: *“Maddenin özellikleri, Aydınlatma ve ses teknolojileri, Kuvvetin etkileri, Basit elektrik devreleri ve İnsan ve çevre ünitelerine daha uygun olduğunu düşünüyorum. Çünkü ilkokulun amacı çocuğu hayata hazırlamak önce kendi vücudunu tanıyıp bilecek mezun olunca günlük yaşamda bunu kullanacak. Yaşadığı ortamda bunları kullanmaya devam edecek.”*

Öğretmenlere sorulan onuncu soru “İlkokulda fen derslerinin güçlendirilmesi için FeTeMM uygulamalarının kullanılabileceğini düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız ya da düşünmüyorsanız açıklayınız?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11’de görüldüğü gibi ilkokulda fen derslerinin güçlendirilmesi adına FeTeMM uygulamalarının kullanılabileceğini düşünen 23 katılımcı öğretmen varken kullanılabileceğini düşünmeyen 1 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. FeTeMM uygulamalarının kullanılabileceğini düşünen katılımcı öğretmenler ise ileride derslerimde kullanırım (22), fiziksel şartlar sağlanırsa (10), yaparak-yaşayarak öğrenme sağlar (2), veli tutumu önemlidir (1), MEB denetimine katkı

sağlar (1), eğitimi bir adım ileri götürür (1) ve eğitime olumlu yönde katkı sağlar (1) şeklinde ifade etmişlerdir.

Tablo 11

“İlkokulda fen derslerinde FeTeMM uygulamalarının kullanılabileceğini düşünüyor musunuz? düşünüyorsanız ya da düşünmüyorsanız açıkla mısınız?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Düşünüyorum		23
(Açıklamaları)	İleride derslerimde kullanırım	22
	Fiziksel şartlar sağlanırsa kullanırım	10
	Yaparak- yaşayarak öğrenme sağlar	2
	Veli tutumu önemlidir	1
	MEB denetimine katkı sağlar	1
	Eğitimi bir adım ileri götürür	1
	Eğitime olumlu yönde katkı sağlar	1
	Teknolojinin tüm derslere yayılması gerekir	1
Düşünmüyorum		1

Görüşmenin onuncu sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K1: *“Kullanılabileceğini düşünüyorum fakat maliyet ve süre sıkıntısı olabilir.”*

E1: *“Kullanılabileceğini düşünüyorum. Teknolojinin tüm derslere yayılması gerekir.”*

Sınıf öğretmenlerine sorulan on birinci soru “FeTeMM temelli etkinlikleri derslerinizde uyguluyor musunuz ya da uygulamayı planlıyor musunuz? Cevabınızı gerekçeleriyle açıkla mısınız?”olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde FeTeMM temelli etkinlikleri katılımcı öğretmenlerin 16’sı uyguladığını, 2’si uygulamadığını, 4’ü uygulamayı planladığını, 1’i uygulamayı planlamadığını ve 1’i fikrinin olmadığını belirtmişlerdir. FeTeMM temelli etkinlikleri derslerinde uygulayan katılımcı öğretmenler bunları; basit ve sınırlı etkinlikler (6), bazı konularda (4), deneyler (3), okulun olanakları ölçüsünde (3), video izleme etkinlikleri (1), müfredatta geçen etkinlikler (1), teknoloji donanımı ölçüsünde (1) ve öğrencilere akademik yönde katkı sağlayacağı için (1) şeklinde ifade etmişlerdir. FeTeMM temelli

etkinlikleri derslerinde uygulamayı planlayan katılımcı öğretmenler ise bunları; süre sıkıntısı (1), bu konuda eğitim alırsak (1), malzeme/materyal sağlanırsa (1) ve öğrencilere akademik yönde katkı sağlayacağı için (1) şeklinde ifade etmişlerdir.

Tablo 12

“FeTeMM temelli etkinlikleri derslerinizde uyguluyor musunuz ya da uygulamayı planlıyor musunuz? cevabınızı gerekçeleriyle açıkla mısınız?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Uyguluyorum		16
(Açıklamaları)	Basit ve sınırlı etkinlikler	6
	Bazı konularda	4
	Deneyler	3
	Okulun olanakları ölçüsünde	3
	Video izleme etkinlikleri	1
	Müfredatta geçen etkinlikler	1
	Teknoloji donanımı ölçüsünde	1
	Öğrencilere akademik yönde katkı sağlayacağı için	1
Uygulamıyorum		2
Uygulamayı planlıyorum		4
(Açıklamaları)	Süre sıkıntısı	1
	Bu konuda eğitim alırsak	1
	Malzeme/Materyal sağlanırsa	1
	Öğrencilere akademik yönde katkı sağlayacağı için	1
Uygulamayı planlamıyorum		1
Fikrim yok		1

Görüşmenin on birinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

E2: “*Uyguluyorum. Deneyler ve video izleme gibi etkinlikler yapıyorum.*”

E7: “*Uygulamayı planlıyorum. Okul kaynakları, materyal, akıllı tahta, teknoloji donanımı olursa güzel ve etkili olacağını düşünüyorum. Üniteleri destekleyeceğini düşünüyorum.*”

Öğretmenlere sorulan on ikinci soru “Fen bilimleri 2018 Öğretim Programında “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adlı bölümde bahsedilen ve Ünite sonlarında yer alan FeTeMM ile ilgili uygulamaları derslerinizde ne derece kullanıyor sunuz? Neden?” olup bu soruyla ilgili kategoriler, alt kategoriler ve kodlara ait bulgular frekans olarak Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

“Fen bilimleri 2018 öğretim programında “fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları” adlı bölümde yer alan fetemm uygulamalarını derslerinizde ne derece kullanıyorsunuz? Neden?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	f
Kullanıyorum			14
	Yüksek seviye		10
	(Açıklamaları)	MEB müfredatını uyguluyorum	2
		İmkânlar ölçüsünde uyguluyorum	2
		Bazı konularda uyguluyorum	1
		Büyük sınıflar için uyguluyorum	1
		Uygulama olmadan fen dersi olmaz	1
		Tema sonlarında değerlendirme olarak uyguluyorum	1
		Konuya dikkat çekmek ve güdülemek için kullanıyorum	1
		Öğrencinin özgüven sahibi ve üretken olması için uyguluyorum	1
	Orta seviye		3
	Düşük seviye		1
Kullanmıyorum			9
(Açıklamaları)		Konuda yetersiz olduğum için	1
		Materyal eksikliği olduğu için	1
		Okul kitapları yeterli olduğu için	1
		Okullardaki teknoloji yeterli değil	1
Fikrim yok			1

Tablo 13’te görüldüğü gibi “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adlı bölümde yer alan etkinlikleri derslerinde kullanan 14 katılımcı öğretmen bulunurken bunların 10’u yüksek seviye, 3’ü orta seviye ve 1’i düşük seviye kullandığını belirtmiştir. Ayrıca derslerinde kullanmayan 9 ve fikri olmayan 1 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. FeTeMM etkinliklerini kullanıyorum diyen bazı öğretmenler MEB müfredatını uyguluyorum (2),

imkânlar ölçüsünde uyguluyorum (2), bazı konularda uyguluyorum (1) ve büyük sınıflar için uyguluyorum (1) şeklinde ifade etmişlerdir. Bazıları ise uygulama olmadan fen dersi olmaz (1), tema sonlarında değerlendirme olarak uyguluyorum (1), konuya dikkat çekmek ve güdülemek için kullanıyorum (1) ve öğrencinin özgüven sahibi ve üretken olması için uyguluyorum (1) şeklinde ifade etmişlerdir. Kullanmıyorum diyen katılımcı öğretmenler ise konuda yetersiz olduğum için (1), materyal eksikliği olduğu için (1), okul kitapları yeterli olduğu için (1) ve okullardaki teknoloji yeterli değil (1) gerekçelerini belirtmişlerdir.

Görüşmenin on ikinci sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K4: *“Kullanıyorum. Çocuk öz güven sahibi olsun. Beyin fırtınası yapsın. Üretmenin tadına varsın.”*

K12: *“Kullanmıyorum. Çünkü materyal eksikliğiden dolayı uygulama yapamıyorum.”*

E4: *“Kullanıyorum. Konuya dikkat çekmek, güdülemek amacıyla araştırmaya sevk edip deney ile ilgili şeyler yapıyorum.”*

Öğretmenlere sorulan on üçüncü soru “EBA tarafından hazırlanan ve Öğretmenlerin yararlanmasına açılmış olan Kazanım Bazlı Bilim Uygulamaları adlı kılavuz kitabı incelediniz mi? İncelediyseniz Bu kitabın FeTeMM uygulamalarına katkısı olup olmadığını gerekçeleriyle açıklar mısınız? İncelemediyseniz böyle bir kitaptan beklentiniz nelerdir?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14 incelendiğinde ‘Kazanım Bazlı Bilim Uygulamaları’ adlı kitabı inceleyen 3, incelemeyen 18, beklentisi olan 14 ve fikri olmayan 3 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. İnceledim diyen öğretmenler içeriğini fen ders kitabından okuduklarını (3) belirtirken incelemedim diyen katılımcı öğretmenler kitaptan haberim yok (18) şeklinde açıklamışlardır. Öğretmenler beklentilerini ifade ederken de; katkısı olacağını düşünüyorum (9), kitap ulaşılabilir olmalı (1), etkili ders işlemeyi sağlar (1), öğrenme kolaylığı sağlar (1) ve her seviyeye uygun etkinliklere yer verilmeli (1) gibi gerekçeler belirtmişlerdir.

Tablo 14

“EBA’da yayınlanan Kazanım Bazlı Bilim Uygulamaları Kitabını İncelediniz Mi? İncelediyseniz Bu Kitabı Katkısı Olup Olmadığını Gerekçeleriyle Açıklar Mısınız? İncelemediyseniz Böyle Bir Kitaptan Beklentiniz Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
İnceledim (Nereden)	Fen ders kitabından okudum	3
İncelemedim (Nedeni)	Kitaptan haberim yok	18
Beklenti belirtenler (Açıklamaları)		14
	Katkısı olacağını düşünüyorum	9
	Kitap ulaşılabilir olmalı	1
	Etkili ders işlemeyi sağlar	1
	Öğrenme kolaylığı sağlar	1
	Eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlar	1
	Her seviyeye uygun etkinlikler olmalı	1
Fikrim yok		3

Görüşmenin on üçüncü sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K8: “*Kitabı incelemedim. Fen derslerine katkı sağlayacağını düşünüyorum.*”

K15: “*Kitabı incelemedim. Öğrenme kolaylığı sağlar. Eğlenceli bir öğrenme ortamı yaratır.*”

E3: “*İnceledim. Fen bilgisi ders kitabından bu konuları birkaç kez okudum.*”

Sınıf öğretmenlerine sorulan on dördüncü soru “Fen bilimleri dersinde FeTeMM temelli etkinlikleri kullanacak öğretmenlere önerileriniz nelerdir?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15 incelendiğinde FeTeMM temelli etkinlikleri gelecekte derslerinde kullanacak öğretmenlere öneride bulunan 17 ve öneride bulunmayan 7 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. Öneride bulunan katılımcı öğretmenler de bunları şu şekilde ifade etmiştir: kullanılmasının yararlı olduğunu önerebilirim (6), fiziksel şartları sağlayabilirler (3), bu alanla ilgili kurs, seminer, workshop’a gidip derslerinde uygulayabilirler (3), kendilerini geliştirmeleri ve araştırmacı

olmalarını isterim (2) fen dersini günlük hayatla ilişkilendirebilirler (1), çağın gereğini yerine getirebilirler (1), kılavuz kitabı inceleyip, ön hazırlık yapabilirler (1), güvenlik önlemleri alabilirler (1), malzeme ve materyal eksikliğini temin edebilirler (1), konu hakkında bilgi sahibi olabilirler (1), öğrencilerin seviyesine uygun eğlenceli ve ilgi çekici etkinlikler yapabilirler (1) ve öğrencileri araştırmaya yapmaya, yaratıcı düşünmeye, eleştirel düşünmeye ve üretken olmaya yönlendirebilirler (1).

Tablo 15

“Fen bilimleri dersinde FeTeMM temelli etkinlikleri kullanacak öğretmenlere önerileriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Öneride bulunanlar (Önerileri)	Kullanılmasının yararlı olduğunu önerebilirim	17
	Fiziksel şartları sağlayabilirler	6
	Bu alanla ilgili kurs, seminer, workshop’a gidip derslerinde uygulayabilirler	3
	Kendilerini geliştirmeleri ve araştırmacı olmalarını isterim	3
	Fen dersini günlük hayatla ilişkilendirebilirler	2
	Çağın gereğini yerine getirebilirler	1
	Kılavuz kitabı inceleyip, ön hazırlık yapabilirler	1
	Güvenlik önlemleri alabilirler	1
	Malzeme ve materyal eksikliğini temin edebilirler	1
	Konu hakkında bilgi sahibi olabilirler	1
	Öğrencilerin seviyesine uygun eğlenceli ve ilgi çekici etkinlikler yapabilirler	1
	Öğrencileri araştırmaya yapmaya, yaratıcı düşünmeye, eleştirel düşünmeye ve üretken olmaya yönlendirebilirler	1
Öneride bulunmayanlar		7

Görüşmenin on dördüncü sorusuna verilen yanıtlardan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K5: “Üretime açık olmaları. Kendilerini öğrenmeye açık tutmalarını ve çok okumalarını öneriyorum.”

K6: “FeTeMM ile ilgili seminer, kurs, konferans ve workshop’a giderlerse daha iyi anlayıp derslerinde kullanabilirler.”

Öğretmenlere sorulan on beşinci soru “FeTeMM bileşenlerinden sizi en fazla üzerinde çalışmaya/uygulamaya zorlayan hangisidir? Neden?” olup bu soruyla ilgili kategoriler ve alt kategorilere ait bulgular frekans olarak Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

“FeTeMM bileşenlerinden sizi en fazla üzerinde çalışmaya/uygulamaya zorlayan hangisidir? neden?” sorusuna verilen cevaplar

Kategoriler	Alt Kategoriler	f
Hiçbiri	Teknoloji ile iç içe olduğu için	1
zorlamıyor		
Hepsi zorluyor		4
(Nedenleri)	Sınıf ortamı uygulamayı zorlaştırıyor	2
	Fiziksel şartlar, malzeme ve materyal eksikliği	2
	zorluyor	
	Bilimsel çalışmalar ortaya çıkmıyor	1
	Deney yapmakta zorlanıyorum	1
	Bilim şenliğinde sunulacak çalışmalar ortaya çıkmıyor	1
Mühendislik	Alana hâkim değilim	10
(Nedenleri)	Değişik ve yaratıcı fikirler çıkmıyor	1
	Farklı kaynak kullanmadığım için zorlanıyorum	1
Matematik		2
(Nedeni)	Alana hâkim değilim	2
Teknoloji		4
(Nedenleri)	Alana hâkim değilim	4
	İnternet sınırlama getiriyor	1
Fikrim yok		3

Tablo 16 incelendiğinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik bileşenlerinden hiçbiri zorlamıyor diyen 1, hepsi zorluyor diyen 4, mühendislik diyen 10, matematik diyen 2, teknoloji diyen 4 ve fikrim yok diyen 3 katılımcı öğretmen bulunmaktadır. Genel olarak bakıldığında toplamda 20 öğretmen FeTeMM çalışmalarının kendilerini zorladığını ifade etmişlerdir. Hepsi zorluyor diyen katılımcı öğretmenler; sınıf ortamı uygulamayı zorlaştırıyor (2), fiziksel şartlar, malzeme ve materyal eksikliği zorluyor (2), bilimsel çalışmalar ortaya çıkmıyor (1) deney yapmakta zorlanıyorum (1) ve bilim şenliğinde sunulacak çalışmalar ortaya çıkmıyor (1) şeklinde belirtmişlerdir. Mühendislik zorluyor diyen katılımcı öğretmenler; alana hâkim değilim (10), değişik ve yaratıcı fikirler çıkmıyor (1) ve farklı kaynak kullanmadığım için zorlanıyorum şeklinde ifade etmişlerdir. Matematik zorluyor diyen katılımcı öğretmenler; alana hâkim

değilim (2) şeklinde belirtmişlerdir. Teknoloji zorluyor diyen katılımcı đretmenler; alana hkim değilim (4) ve internet sınırlama getiriyor (1) şeklinde aıklamışlardır.

Grşmenin on beşinci sorusuna verilen yanıtlardan rnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

K2: *“Matematik alanı beni zorlar. Alana hkim olduğumu dşnmyorum.”*

K3: *“Mhendislik alanı beni zorlar. O alana hkim olduğumu dşnmyorum.”*

E1: *“Teknoloji alanı beni zorlar. Okullarda internet birok alanda sınırlama getiriyor.”*

E7: *“Hibiri zorlamıyor. Teknoloji ile i ie ve ilgim olduğu iin severek yapıyorum. đrencilerim bu nedenle fen, matematik, mhendislik ve teknolojiye başarılı oluyor.”*

TARTIşMA, SONU VE NERİLER

Araştırmada sınıf đretmenlerinin FeTeMM uygulamaları hakkındaki grşlerinin belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış grşme formu ile đretmenlerin grşleri alınarak analiz edilmiştir. Bulunan sonular alanyazın erevesinde tartışılmış ve bazı nerilerde bulunulmuştur.

Araştırmada sınıf đretmenlerinin FeTeMM kavramını duyup duymadıklarına ynelik soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde, đretmenlerin genel olarak FeTeMM’i duyduklarını bazılarının ayrıntılı olarak bilmedikleri bazılarının ise fen, teknoloji, mhendislik ve matematik ile ilgili olduğunu belirtmiştir. FeTeMM kavramını duyan đretmenlerin de bazıları anketlerden, seminerlerden ve eğitim sitelerinden duyduklarını belirtmişlerdir. Bu durumun ortaya ıkmasında đretmenlerin başka bir soruda verdikleri cevap etkili olmuş olabilir. nk grşmeye katılan sınıf đretmenlerinden geneli FeTeMM eğitimi konusunda herhangi bir eğitim almamışlardır. Alanyazında yapılan alışmalar incelendiğinde FeTeMM eğitimi ile ilgili benzer sonular olduğu grlmektedir. Belek (2018) fen bilimleri đretmen adaylarıyla yaptığı grşmelerde đretmen adaylarının byk bir kısmının FeTeMM eğitimini ilk kez duyduklarını ve FeTeMM kavramı denilince akıllarına topluluk, kuruluş ve fen ile ilgili projeler geldiklerini belirtmişlerdir. zdemir’de (2019) sınıf đretmenleriyle yaptığı alışmada đretmenlerin FeTeMM’i duyduklarını ancak

yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir. Bu durumu sınıf öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi alanında daha önceden eğitim almamış olmalarına bağlamıştır.

Sınıf öğretmenlerine fen bilimleri ile teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasındaki ilişki sorulduğunda genel olarak bu alanların birbirleriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bunu fen bilimleri ve diğer alanlar arasında disiplinler arası bir ilişki olarak açıklarken bazıları teknolojiyle ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Eroğlu ve Bektaş'da (2016) fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM kavramını birden fazla disiplinle ilişkilendirebildiklerini belirtmişlerdir. Bakırcı ve Kutlu (2018) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM'i fen bilimleri dersi ile ilişkilendirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. İlgili alanyazında birçok çalışma bu sonucu doğrular niteliktedir (Aslan-Tutak, Akaygun ve Tezsezen, 2017; Belek, 2018; Doğan ve Saraçoğlu, 2019; İmir, 2019; Kızılay, 2016; Özbilen, 2018; Özcan ve Koştur, 2018; Özdemir, 2019; Süldür, 2019; Uğraş, 2017).

Öğretmenlere FeTeMM'i nasıl tanımlarsınız diye sorulduğunda büyük bir kısmı tanımlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Bununla ilgili olarak FeTeMM'i fen ve matematik derslerinin teknoloji ve mühendislik alanlarına uygulanması, fen derslerinde yapılan etkinlikler, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik, günlük yaşamda ilişkilendirme, bilimsel ve deneysel tüm etkinlikler şeklinde tanımlamışlardır. Alanyazında sınıf öğretmenlerinin yaptıkları tanımlara paralel çalışma sonuçları yer almaktadır. Ramli ve Subahan (2017) öğretmenlerin FeTeMM'i fen, teknoloji, mühendislik ve matematik şeklinde tanımladıkları sonucuna ulaşmışlardır. İmir'de (2019) sınıf öğretmenlerinin FeTeMM'i disiplinler arası eğitim yaklaşımı ve öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin öğretilmesi için gerekli olan eğitim yaklaşımı olarak tanımladıklarını belirtmiştir.

Bir başka soruda öğretmenlere FeTeMM alanında eğitim alıp almadıkları sorulmuş büyük bir kısmı almadığını ifade etmiştir. FeTeMM eğitimi alan bazı öğretmenler ise üniversite, seminer ve hizmet içi eğitimle aldıklarını açıklamışlardır. Biçer, Uzunoğlu ve Bozdoğan (2019) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM hakkındaki görüşleri ile FeTeMM eğitimi almaları arasında anlamlı fark olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte bu farkın FeTeMM eğitimi alan öğretmenler lehine anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca FeTeMM eğitimi alan öğretmenlerin almayan öğretmenlerden daha az olduğunu belirlemişlerdir. Bu durum fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunun FeTeMM'i duyduklarını ancak eğitim almadıklarını göstermektedir. Benzer sonuçlara Boynukara, Deniz ve Tüysüz'de (2020) çalışmalarında ulaşmışlardır.

Öğretmenlere ilkokulda fen derslerinin güçlendirilmesi için FeTeMM uygulamalarının kullanılabileceğini düşünüp düşünmedikleri sorulduğunda 1 ğretmen hariç hepsi düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca ğretmenler fiziksel koşullar sağlanırsa gelecekte derslerinde kullanabileceklerinin belirtmişlerdir. Alanyazında da benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. İmir (2019) ve Sldr'de (2019) alışmalarında sınıf ğretmenlerinin genelinin FeTeMM temelli etkinlikleri derslerinde uygulamak istediklerini tespit etmiştir. Bununla beraber Sldr (2019) sınıf ğretmenlerinin FeTeMM etkinliklerini uygularken bir takım sorunlar yaşadığını belirtmiştir. Bu araştırma sonuçları da sınıf ğretmenlerinin FeTeMM alanında eğitim alırlarsa, malzeme/materyal sağlanırsa ve zaman sıkıntısı giderilirse derslerinde uygulayabileceklerini göstermektedir. Bu durum alan bilgisi eksikliği giderilirse ve gerekli fiziksel koşullar sağlanırsa FeTeMM uygulamalarının derslerde kullanımının artabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Sınıf ğretmenlerine FeTeMM temelli etkinliklere yönelik mesleki yeterliliğinizi nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda 4 öğretmenin yeterli olduğu, 8 öğretmenin orta düzeyde bir yeterliliğe sahip olduğu ve 12 öğretmenin yeterli olmadığı görülmektedir. Yeterli olmadığını düşünen öğretmenler uygulamanın nasıl yapılacağını bilmediklerini ve konuya hâkim olmadıkları şeklinde belirtmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretmenlerin çoğunun FeTeMM alanında eğitim almamaları etkili olmuş olabilir şeklinde yorumlanabilir. Can ve Uluçınar-Sağır'da (2018) yaptığı çalışmada sınıf ğretmenlerinin büyük bir kısmının FeTeMM temelli etkinlikler hakkında yeterli bilgilerinin olmadığını tespit etmiştir. Bu bağlamda ilkokul kademesinde etkili bir FeTeMM eğitim uygulamaları için öğretmenlerin bu alanda eğitim almalarına ihtiyaç vardır (Caplan, Baxendale ve Le Feuvre, 2016; El-Deghaidy ve diğerleri, 2017; Prinsley ve Johnston, 2015; Uğraş ve Genç, 2018). Öğretmenlerden yeterliliği olanlar bunu ilkokul seviyesinde etkinliklere ve fen bilimlerinde çeşitli deneylere hâkim oldukları şeklinde ifade etmişlerdir. zdemir'in (2019) alışmasında da sınıf ğretmenlerinin çoğunun FeTeMM temelli etkinliklere benzer, etkinlikleri derslerinde uyguladıkları tespit edilmiştir.

Öğretmenlere yöneltilen bir başka soruda FeTeMM eğitim uygulamalarını bazı değişkenler açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Sınıf ğretmenleri, FeTeMM eğitim uygulamaları için maliyet, malzeme/materyal, sınıf ortamı/grup çalışması ile sürenin yetersiz olduğunu vurgularken el becerilerini geliştireceğini belirtmişlerdir. Böyle bir durumun FeTeMM uygulamalarına engel olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu çalışmanın sonucuna paralel olarak İmir'de (2019) sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmada benzer sonuçlara ulaşmış ek olarak kalabalık sınıf ortamı ve materyal eksikliğinden bahsetmiştir. Ülkemizde

FeTeMM temelli eğitim uygulamalarında yaşanan problemleri gidermek için çalışmalar yürütülmesi gerekliliği bu çalışmalarla görülmektedir.

Öğretmenlere fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinlikleri kullanmalarının avantajları/dezavantajları sorulduğunda, geneli avantajları ve dezavantajları olabileceğini belirtmişlerdir. Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinlikleri kullanmanın avantajlarını kalıcı öğrenme, yaparak-yaşayarak öğrenme, günlük hayatla ilişkilendirme, güven duygusu, günceli takip etme, motive olmaya, mesleki gelişime ve fen konularına katkı sağlar şeklinde ifade etmişlerdir. Özdemir (2019) sınıf öğretmenlerinin FeTeMM etkinliklerinin öğretmene sağlayacağı avantajları büyük oranda kişisel ve mesleki gelişime katkı sağlamasına şeklinde vurgu yaparken aynı zamanda verimli öğretim ortamı ve eğlenceli eğitim ortamı sunmasının önemli bir avantaj olduğundan bahsetmektedir. Yapılan çalışmada bu çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir. Sınıf öğretmenleri Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinlikleri kullanmanın dezavantajlarını ise zaman sıkıntısı, malzeme/materyal, maliyet, kalabalık sınıf ortamı ve kazalar olabilir şeklinde ifade etmişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin bu görüşlere sahip olmaları, devlet okullarındaki sınıfların kalabalık oluşu, maliyet yetersizliği ve malzeme temin etme konusunda sıkıntılardan kaynaklı olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda hiçbir dezavantajı olmadığını düşünen öğretmenler de bulunmaktadır (Özdemir, 2019; Siew, Amir ve Chong, 2015).

Sınıf öğretmenlerine fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinlikleri kullanmalarının öğrencileri açısından avantajları/dezavantajları sorulduğunda, öğretmenlerin büyük bir kısmı avantajları ve dezavantajları olabileceğini dile getirmişlerdir. Öğrencileri açısından avantajları olduğunu düşünen öğretmenler bunları; kalıcı öğrenme sağlaması, derse ilgi ve katılımın artması, eğlenceli ve zevkli ders işlenmesi, yaparak-yaşayarak öğrenme sağlaması, merakın artması, eleştirel düşünmenin artması, sosyal etkileşimin artması, aktif öğrenme sağlaması, iş birlikli öğrenme sağlaması, el becerilerini geliştirmesi, girişimci olması, yaratıcı düşünme sağlaması, gözlem becerilerini geliştirmesi, iletişim becerilerini geliştirmesi, empati kurmalarını sağlaması, üretkenliği geliştirmesi ve problemlerle başa çıkmayı öğrenmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Bu araştırma sonuçları FeTeMM eğitim uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesinde yararlı olabileceği şeklinde söylenebilir. Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) FeTeMM ile ilgili uygulamaların öğrencileri iş birlikli öğrenmeye, araştırmaya teşvik ettiği ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Sarı ve Katrancı (2020) da yaptıkları çalışmada FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı ayrıca öğrencilerde düşünme, iş birliği ve el becerilerini geliştirdiği sonuçlarına

ulaşmışlardır. Yapılan alışmalar bu araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Fen bilimleri dersinde FeTeMM etkinliklerini kullanmanın öğrenciler açısından dezavantajları olduğunu düşünen öğretmenler ise bunları; süre sıkıntısı, malzeme/materyal eksikliği, güvenlik sıkıntısı, maliyet yetersizliği, kalabalık sınıf ortamı, kazalar ve davranış bozukluğu olabileceği şeklinde belirtmişlerdir. Can ve Uluçınar-Sağır (2018) alışmalarında dezavantajları olabileceğini dile getirmişlerdir. Bu sonuçlardan farklı olarak zdemir'in (2019) alışmasında sınıf ğretmenlerinin görüşleri ise; öğrenciler açısından herhangi bir dezavantajı olmadığı yönündedir.

Sınıf ğretmenlerine FeTeMM temelli etkinliklerin hangi fen konularına uygun olduğu sorulduğunda, öğretmenlerin geneli tüm fen konularına uygun olduğunu düşünürken bazıları konu belirtmemiştir. Fen konularını belirten öğretmenler konuları; Maddenin zellikleri, Aydınlatma ve ses teknolojileri, Kuvvetin etkileri, Basit elektrik devreleri, Yer kabuğu ve Dünyamızın hareketleri, İnsan ve evre ile Besinlerimiz şeklinde belirtmişlerdir. Bu konulara uygun olma gerekçelerini de üretkenliğe yakın, teknolojiyle uyumlu, fizik ve matematik temelli, merakı geliştiren, bilimsellik ile ilgili, yaparak yaşayarak öğrenme sağlayan, öğrencileri günlük hayata hazırlayan ve FeTeMM konularına yakın üniteler olması şeklinde açıklamışlardır. Eroğlu ve Bektaş (2016) alışmalarında ğretmenler FeTeMM temelli etkinlikleri fen alanlarından en çok fizik alanı ile bağlantı kurdukları ancak bu alının çok doğru olmadığını FeTeMM temelli etkinliklerin fenin kimya ve biyoloji alanlarında da etkin bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Katılımcı sınıf ğretmenlerine Fen bilimleri 2018 ğretim programında yer alan ‘‘Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’’ adlı bölümde bahsedilen FeTeMM ile ilgili uygulamaları derslerinde ne derece kullandıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin cevapları incelendiğinde, FeTeMM uygulamalarını kullanan öğretmenlerin kullanmayan öğretmenlerden biraz fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. FeTeMM etkinliklerini derslerinde kullanan öğretmenler gerekçelerini; imkânlar ölçüsünde, bazı konularda, tema sonlarında değerlendirme olarak, konuya dikkat çekmek ve güdülemek ile öğrencinin zgven sahibi ve üretken olması için uyguladığını ifade etmiştir. Kullanmayan ğretmenler ise konuda yetersiz olduklarını, okullarda materyal eksikliği olduğunu ve teknoloji yetersizliği gerekçelerini belirtmişlerdir. zbilen (2018) ğretmenlerin FeTeMM'i uygulamaktan çekindiklerini bunun altında öğretmenlerin kendilerini yeterli hissetmemeleri, malzeme eksikliği ve iş birliği uyumazlığı gibi nedenler olduğunu tespit etmiştir. İmir (2019) alışmasında sınıf ğretmenlerinin FeTeMM etkinliklerini bilemedikleri, hizmet içi eğitimin yetersizliği, disiplinler arası bağ kuramadıkları için sınıflarında yeterince

uygulayamadıklarını açıklamıştır. Bu araştırma sonuçları da öğretmenlerin hem kendilerinden hem de okullardan kaynaklı eksiklikler olduğunu göstermektedir.

Sınıf öğretmenlerine sorulan bir başka soruda EBA tarafından hazırlanan Kazanım Bazlı Bilim Uygulamaları adlı kılavuz kitabı inceleyip incelemediklerine yöneliktir. Sınıf öğretmenlerinin verdiği cevaplar incelendiğinde, büyük bir kısmı kitabı incelemediğini belirtirken bazıları incelediğini dile getirmiştir. İnceledim diyen bazı öğretmenler fen ders kitaplarından okuduklarından bahsetmişlerdir. İncelemedim diyen katılımcı öğretmenler ise gerekçelerini kitaptan haberlerinin olmadığını, kitabın ulaşılabilir olmasını ve her seviyeye uygun etkinliklere yer verilmeli şeklinde açıklamışlardır. MEB tarafında hazırlanan kılavuz kitap, derslerini beceri ve etkinlik odaklı uygulamak isteyen öğretmenlere rehber olmak ve öneride bulunmak amacıyla 4. sınıf fen bilimleri dersi kazanımları temel alınarak hazırlanmış ve sunulmuştur (MEB, 2019b, s.2). Kitap bütün öğretmenlerin çevrim içi kolaylıkla ulaşabileceği EBA sosyal eğitim platformunda yayımlanmıştır. Araştırmada ortaya çıkan sınıf öğretmenlerinin kitaptan haberlerinin olmaması durumu alanlarıyla ilgili güncel gelişmeleri takip etmemelerinden kaynaklı olabileceği şeklinde açıklanabilir.

Öğretmenlere fen bilimleri dersinde FeTeMM temelli etkinlikleri kullanacak öğretmenlere öneride bulunup bulunmayacakları sorulduğunda büyük bir kısmı öneride bulunurken bazıları öneride bulunmamıştır. Sınıf öğretmenleri meslektaşlarına önerilerini; bu alanla ilgili kurs, seminer, workshop'a giderek eğitim alabilirlerse, araştırmacı olurlarsa, fiziksel koşullar sağlayabilirlerse, malzeme ve materyal teminini sağlayabilirlerse, fen dersini günlük hayatla ilişkilendirirlerse, ön hazırlık yaparlarsa ve güvenlik önlemi alırlarsa derslerinde uygulayabilirler şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin seviyesine uygun eğlenceli ve ilgi çeken, araştırma yapmaya ve üretken olmaya yönlendiren, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştiren etkinliklere derslerinde yer verirlerse daha iyi olabilir şeklinde de önerilerde bulunmuşlardır. Özdemir'de (2019) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin önerilerini; FeTeMM alan bilgisine sahip olmaları, öğretim yöntem ve tekniklerine hâkim olmaları, istekli ve inançlı olmaları, yenilikçi ve gelişime açık olmaları şeklinde açıklamıştır.

Sınıf öğretmenlerine FeTeMM bileşenlerinden en fazla üzerinde çalışmaya/uygulamaya zorlayan hangi alan olduğu sorulduğunda öğretmenler; hiçbirini zorlamıyor, hepsi zorluyor, mühendislik zorluyor, matematik zorluyor ve teknoloji zorluyor şeklinde açıklamada bulunmuşlardır. Katılımcılardan hiçbirini zorlamıyor diyen öğretmen teknolojiyle iç içe olduğu için zorlamadığını ifade etmiştir. Hepsini zorluyor diyen öğretmenler sınıf ortamının uygulama yapmayı

zorlaştırdığını, fiziksel şartların eksiliğini, malzeme/materyal eksikliğini, deney yapmakta zorlandıklarını, bilimsel çalışmaların ortaya çıkmadığını ve bilim şenliğinde sunulacak ürünlerin ortaya çıkmadığına vurgulamışlardır. Mühendislik, matematik ve teknoloji zorluyor diyen katılımcı öğretmenler ise alana hâkim olmadıklarına vurgu yaparken, değişik ve yaratıcı fikirler çıkmadığını, farklı kaynak kullanmadıklarını ve internetin sınırlama getirdiğini belirtmişler. Benzer şekilde Stollmann, Moore ve Cramer (2012) çalışmalarında öğretmenlerin mühendislik uygulamalarını gerçekleştirmede sorun yaşadıklarını ve kendilerini bu konuda yetersiz hissettiklerini ifade etmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin kendi alanları dışında farklı disiplinlerle ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı şeklinde yorumlanabilir. İlgili alanyazında benzer çalışma sonuçları olduğu görülmektedir (Capobianco, 2011; Buckley, Reid, Goos, Lipp ve Thomson, 2016; Moore ve Smith, 2014).

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda aşağıda bazı öneriler sunulmuştur:

- İlkokul öğretmenlerine hem FeTeMM eğitimi hem de FeTeMM temelli uygulamalar hakkında hizmet içi eğitim kapsamında konferans, seminer, workshop vb. eğitimler verilebilir.
- MEB'in öğretmenlere EBA platformunda yayınladığı kılavuzlar gibi ders kitaplarında kullanabilecekleri FeTeMM kılavuz kitabı hazırlanabilir ve basılı olarak ulaştırılabilir.
- Okulların FeTeMM ile ilgili ihtiyaç haritası çıkarılarak bu ihtiyaçların karşılanması için diğer okullarla ya da il Millî Eğitim Müdürlükleri ile çalışmalar yapılabilir. Gerekirse üniversitelerden de yardım alınabilir.
- Araştırma İzmir ili ile sınırlı olmasından dolayı gelecekte yapılan çalışmalar daha geniş örneklem grupları seçilerek yapılabilir.
- Alanyazında yapılan çalışmaların genellikle ya nitel ya da nicel olduğu düşünüldüğünden daha fazla karma yöntem araştırmalarına yer verilmesi önerilebilir.
- Araştırma sınıf öğretmenleriyle sınırlı olduğunda hem sınıf öğretmenlerinin hem de ilkokul öğrencilerinin birlikte yer aldığı çalışmalara yer verilebilir.
- Lisans eğitimleri sürecinde sınıf öğretmeni adaylarına FeTeMM temelli etkinliklerin öğretilbileceği dersler eğitim programına eklenebilir.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794 - 816.
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.
- Belek, F. (2018). FeTeMM Etkinliklerinin, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarına, FeTeMM Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Best, J. W. ve Kahn, J. V. (2017). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. (O. Köksal, Ed.). (M. Durmuşçelebi, Çev.). Dizgi Ofset.
- Biçer, B., Uzoğlu, M. ve Bozdoğan, A. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(12), 1-15.
- Boynukara, Z., Deniz, A. ve Tüysüz, M. (2020). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1204-1241.
- 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.
- Can, K. ve Uluçınar-Sağır, Ş. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018(11), 62-83.
- Caplan, S. Baxendale, H. & Le Feuvre, P. (2016). Making STEM a primary priority. <http://www.pwc.com.au/pdf/making-stema-primarypriority.pdf>, Access date: 28.09.2019
- Capobianco, B. M. (2011). Exploring a science teacher's uncertainty with integrating engineering design: An action research study. *Journal of Science Teacher Education*, 22(7), 645-660.

- Çetin, M., Şatıroğlu, G. ve Yanık, S. (2018). İlkokul fen bilimleri 4 ders kitabı, ATA Yayıncılık.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- DeJarnette, N. K. (2012). Merica's Children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
- Doğan, E. & Saraçoğlu, S. (2019). Views of science teachers on STEM-based science education. *HAYEF: Journal of Education*, 16(2), 182-220.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *6th Biennial International Conference on Technology Education Research*.
- El-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghibi, M. & Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: Views from in-service science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(6), 2459-2484.
- Epstein, D. & Miller, R. T. (2011). Slow off the Mark: Elementary school teachers and the crisis in STEM education. *The Education Digest*, 77(May), 4-10.
- 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. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/enad/issue/32043/356762>, Erişim tarihi: 25.09.2019
- Ersoy, A. ve Akbaba-Altun, S. (Ed.). (2016). *Nitel veri analizi*. Pegem Yayıncılık.
- Fan, S. & Ritz, J. (2014)). International views of STEM education. *Proceedings of The Pupils Attitude toward Technology Conference*.
- Honey, M., Pearson, G. & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). STEM integration in K-12 education. The National Academies Press.
- İmir, B. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Yeterlilik ve Tutumlarının Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kaya, E. (2015). *Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi için Bilişsel Yük Kuramı İlkelerine göre Geliştirilen Teknoloji Destekli Rehber Materyallerin Etkililiğinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 44-55.
- Kurup, P. M., Brown, M., Powell, G. & Li, X. (2017). Future primary teachers ' beliefs, understandings and intentions to teach STEM. *IAFOR Journal of Education*, 5, 161–177.
- MEB (2018). *Bilim Uygulamaları Dersi Öğretim Programı (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2019a). *MEB İstatistikleri Örgün Eğitim*. Strateji Geliştirme Bakanlığı.
- MEB (2019b). Eğitim Bilişim Ağı. *Kazanım Bazlı Bilim Uygulamaları. 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretmen Etkinlikleri Kılavuzu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- Moore, J. T. & Smith K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(1), 5-10.
- Owens, D. B. (2014). *Elementary Teachers' Perceptions of Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in k-5 Schools* (Order No. 3708713). <https://search.proquest.com/docview/1691866368?accountid=15725>, Access date: 28.05.2019
- Özbilen, A. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-2. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ses/issue/37465/414916>, Erişim tarihi: 28.05.2019
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373.

- Özdemir, A. U. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ve FeTeMM eğitimi uygulamalarına yönelik görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Prinsley, R. & Johnston, E. (2015). Transforming STEM teaching in Australian primary schools: Everybody's business. *Australia: Australian Government, Office of the Chief Scientist*.
- Ramli, N. F. & Subahan, T. (2017). Butterfly STEM: Differentiated learning approach for PPUKM school in hospital preschool students. *Conference: International Conference on Science, Technology, Engineering & Mathematics (ICSTEM) 2017*.
- Sarı, D. ve Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 119-132.
- Siew, N. M., Amir, N. & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(8), 1-20.
- Stohlmann, M. S., Moore, T. J. & Cramer, K. (2012). Preservice elementary teachers' mathematical content knowledge from an integrated STEM modelling activity. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(8), 18-31.
- Süldür, S. (2019). *Sınıf Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şahin, A., Ayar, M. C. & Adıguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309-322.
- Uğraş, M., ve Genç, Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretim amaçlarının ve STEM eğitimi ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744.
- Wang, H. (2012). A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration (Order No. 3494678). ProQuest Dissertations & Theses Global (922637122). <https://search.proquest.com/docview/922637122?accountid=15725>, Access date: 08.05.2020

- Yaman, E., Akan, R., Doğan M. ve Sarı, Ö. (2018). *İlkokul Fen Bilimleri 4 Ders KİTABI*. MEB Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (6. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 195-213.

EXTENDED ABSTRACT

Purpose: In the United States of America, an educational approach called "STEM" has been developed, which consists of the first letters of the Science, Technology, Engineering and Mathematics disciplines, in order to increase the education quality of individuals in the fields of science, mathematics and engineering (Dugger, 2010, p.47). In Turkey, the Turkish meaning of these concepts STEM disciplines (Science, Technology, Engineering and Mathematics) from the initials 'FeTeMM' form is adapted (Corlu, 2014, p. 5). Changes made in existing curricula in our country confirm the new educational approach (Çetin, Şatiroğlu, and Yanık, 2018, p. 10-11; Yaman, Akan, Doğan, and Sarı, 2018, p.11-17). Although there are studies on STEM education in primary schools, it is seen that the studies on implementation are generally related to secondary and high school science teachers, mathematics teachers and teacher candidates. The same situation is observed in international studies (Kurup, Brown, Powell and Li, 2017; Owens, 2014). Therefore, it should be ensured that the deficiencies in the literature on STEM education practices are eliminated and that the practices are increased throughout the country. Accordingly, the problem statement of the research; "What are the opinions of primary school teachers about STEM applications?" in the form.

Method: In this study, one of the qualitative research methods, case study design was used. The case study is based on 'how' and 'why' questions, and allows an in-depth investigation of an event or phenomenon that is not under the control of the researcher (Yıldırım and Şimşek, 2016, p.293). Case study according to Yin (1984); It is defined as "an empirical research method that works in a current phenomenon within its own life frame (content), the boundaries between the content are not clear and where there is more than one evidence or data source" (Cited in Yıldırım and Şimşek, 2016, p. 190). In other words, it is the approach that explains the current situation, affects the change and development, examines

the relationship between the factors in depth and shows this development in the process (Best and Kahn, 2017, p.274).

In the study, interviews were made with 24 primary school teachers using "Semi-Structured Interview Form for STEM Applications of Primary School Teachers" developed by the researcher.

Results: According to the findings; It was determined that teachers generally heard STEM but did not know it in detail, that most of them did not receive any training on this subject except some teachers, and most of them defined STEM and relate the disciplines it contains with each other. In addition, the teachers stated that they had difficulties in all areas during the application. However, the teachers also stated that they intend to implement STEM-based activities to strengthen science lessons. According to the other findings obtained from the interviews; STEM-based professional competencies, while some find it sufficient, while others do not, STEM education practices cost, material/materials, classroom environment/group work, but the time is insufficient, students can improve their manual skills, have many advantages/disadvantages in terms of teachers and students, and STEM-based activities are it has been determined that they see fit. At the same time, STEM activities are used by some teachers and some teachers do not, a large part of the book called Outcome-Based Science Practices published by EBA (Education Information Network) is not aware of, most of the teachers make suggestions to teachers who will implement STEM-based activities in the future, and some of the STEM components generally do not. It was concluded that they all had difficulties while practicing.

Discussion and Conclusion: When the teachers were asked whether they heard the STEM concept, they stated that they heard STEM in general, some of whom they did not know in detail, and others that it was about science, technology, engineering and mathematics. In addition, teachers emphasized that there is an interdisciplinary relationship between science and other fields. Most of the primary school teachers have defined STEM concept. While most of the teachers did not receive training in STEM field, some teachers stated that they received it through university, seminars and in-service training. However, all of them stated that they thought STEM applications could be used to strengthen science lessons, except for 1 teacher. 4 teachers stated that their professional competence for STEM-based activities was sufficient, 8 teachers stated that they had a medium level of competence and 12 teachers were not sufficient. The teachers stated that they would improve their manual skills while emphasizing that the duration of STEM education applications was insufficient with cost, material/materials, classroom environment/group work. Generally, teachers stated that using STEM

activities in science lessons may have advantages and disadvantages. They also stated that it is suitable for all science subjects and that they use it in their lessons. The teachers who were aware of the book prepared by EBA stated that they were not aware of most of them and that they read from the science course book. Teachers made suggestions to teachers who would use STEM-based activities in science class. When asked which field of STEM components forces teachers to work/practice; none of them are pushing, all of them are challenging, engineering is challenging, mathematics is challenging, and technology is challenging.