



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FETEMM VE  
SOSYOBİLİMSEL KONULAR İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN  
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Aslı Nur DENİZ

Van, 2019

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FETEMM VE SOSYOBİLİMSEL  
KONULAR İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Aslı Nur DENİZ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Zeynel BOYNUKARA

İkinci Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜYSÜZ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı

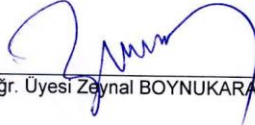
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

## KABUL VE ONAY

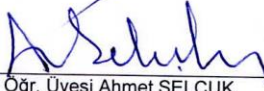
Aslı Nur DENİZ tarafından hazırlanan "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ve Sosyobilimsel Konular İle İlgili Görüşlerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma, 22/03/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Dr. Öğr. Üyesi Zeynal BOYNUKARA (Başkan, Danışman)



Dr. Öğr. Üyesi Dekan KIRAN



Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SELÇUK



Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜYSÜZ (2. Danışman)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN  
Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun ..... Yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

22.03.2019



Aslı Nur DENİZ

## TEŞEKKÜR

Öncelikle benimle beraber bu çalışmanın sorunlarını ve sorumluluklarını üstlenen, kendisini tanıdığım zamandan beri güler yüzüyle, bana karşı olan güveniyle moral veren ve destekleriyle bu günlere gelmeme katkı sağlayan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Zeynel BOYNUKARA'ya teşekkürlerimi bildirmeyi bir borç bilirim.

Çalışmamın başladığı andan itibaren hiçbir yardımı esirgemeyen, bana vakit ayıran değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜYSÜZ'e teşekkürlerimi bildirmek isterim.

Ayrıca Dr. Öğr. Üyesi Hasan BAKIRCI'ya tezime yapmış oldukları katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Üniversitede öğrenim gördüğüm zamanlar anlattıkları derslerle bana fen eğitimini sevdiren, “neden” sorusunu yaşamımın bir parçası haline getiren değerli hocalarıma ve buraya ismini yazamadığım bütün hocalarıma teşekkürlerimi bildirmek isterim.

Son olarak benim bugünlere gelmemde en fazla emeği geçen ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen ve her daim yanımda olan sevgili babam İrfan Levent'e, varlığını hep hissettiğim canım annem Zehra'ya, uzak da olsa desteğini esirgemeyen tek parçam olan kardeşim Yiğit Evşan'a, sevgili nişanlım Hasan Emre Akkuş'a, beni başarıya sürükleyen değerlim Ecrin'e ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

## ÖZET

DENİZ, Aslı Nur. *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ve Sosyobilimsel Konular İle İlgili Görüşlerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2019.

İçinde bulunduğumuz yüzyılın bir gerekliliği olarak, öğrenilecek bilgiler çok yönlü düşünerek, sorgulayarak mevcut bilgilerimizle yapılandırılarak elde edildiği düşünülmektedir. Bu becerilere sahip bireyleri yetiştirmek öğretim programlarının amaçları arasında bulunmaktadır. Bu öğrenci profilini elde ederken yapılması gereken ilk adım, Fen Bilimleri dersi ile diğer alanlar arasında disiplinler arası bir bağ kurabilmektir. Bu disiplinler arası yaklaşımlardan en fazla bağ kurulabilecek olanlar Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarıdır. Son yıllarda, disiplinler arası entegrasyonun sağlanabilmesi için Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında değişiklikler yapılmıştır. Yapılan bu değişikliklerle birlikte, bu disiplinlerin derinlemesine öğrenilmesine olanak oluşturan, öğrenilen bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesini sağlayan ve 21.yy yaşam becerilerine olumlu etkileri olan FeTeMM eğitimi 2017 yılında öğretim programlarına dâhil edilmiştir. Bu eğitimin istenilen düzeyde başarılı olabilmesi için öğretmenlerin bu eğitim yaklaşımına yönelik görüş ve bilgilerinin araştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda araştırmanın ilk amacı fen bilgisi öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi hakkındaki bilgi ve görüşlerinin araştırılması olarak belirlenmiştir.

Eğitim sisteminin daha da iyiye gidebilmesi için diğer önemli nokta fen bilimleri dersinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda kullanılabilmesidir. Fen bilimleri dersinde öğrenilen Sosyobilimsel konular ile bu bilgilerin günlük kullanılmasını kolaylaştırmaktadır. Sosyobilimsel konular, öğrencilerin çevrelerinde gerçekleşen durumlarla iç içe olmalarını ve bu sayede onların dersi daha kolay anlamlandırmalarını sağlar. Bununla birlikte, Sosyobilimsel konular bireylerin sadece düşünmelerini ve tartışmalarını değil aynı zamanda sosyal gelişimlerine de katkı sağlamaktadır. Bu bakımdan öğrencilerin Sosyobilimsel konularda yeterli seviye gelebilmeleri için öğretmenlerin bu konulardaki bilgi ve görüşlerinin araştırılması gerekmektedir. Böylelikle bu çalışmanın ikinci amacı olarak, fen bilimleri öğretmenlerinin Sosyobilimsel konular hakkındaki bilgi ve görüşlerin araştırılması olarak belirlenmiştir.

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleme ise, Van İline bağlı Merkez ilçelerinde (Tuşba, İpekyolu ve Edremit) görev yapan 50 Fen Bilimleri öğretmenin gönüllü katılımı ile gerçekleşmiştir. Araştırmada veriler, açık uçlu anket, yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem tekniği kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizi nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi ile değerlendirilmiştir.

Araştırma sonrasında bulgular kendilerine ait kategoriler altında kodlanarak belirtilmiştir. Çalışma sonucunda Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve Sosyobilimsel konular ile ilgili yeterli alan bilgisine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca onların STEM eğitimini ve Sosyo bilimsel konularını sınıf ortamlarında uygulamada zorluklar yaşadıkları gözlenmiştir. Özellikle, FeTeMM eğitiminde öğretim yöntem/stratejileri kullanmada ve öğrencilerin değerlendirilmesinde fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunun yeterli olmadıkları bulunmuştur. Çalışma ile ilgili öneriler tartışılmıştır.

### **Anahtar Kelimeler**

Fen bilimleri, Fen Bilimleri Öğretmenleri, FeTeMM, Sosyobilimsel konular, Fenomenoloji.

## ABSTRACT

DENİZ, Aslı Nur. *Investigation Of The Views Of The Science Of Science Teachers On FeTeMM And Sociopeccative Issues*, Master Dissertation, Van, 2019.

As a necessity of the present century, the information is thought to be gained by questioning, multi-way thinking and structuring with our current knowledge. It is among the aims of education curriculums to educate individuals with these skills. The first step to achieve this student profile is to establish an interdisciplinary connection between science and other disciplines. These multidisciplinary approaches are those that are most related to technology, engineering, and mathematics. In recent years, the Science Course Curriculum has been changed to ensure interdisciplinary integration. With these changes, FeTeMM education, which enables the learning of these disciplines in-depth, allows the information learned to be associated with daily life, and has positive effects on 21<sup>st</sup>-century life skills, was included in the science curriculum in 2017. It is necessary to investigate the opinions and information of teachers about this educational approach to be successful at the desired level. In this context, the first aim of the research was to examine science teachers' knowledge and opinions about STEM education.

Another essential point for improving the education system is that the knowledge learned in the science course can be used in daily life. The socio-scientific subjects learned in the science course are facilitated by the daily use of this information. Socio-scientific issues enable the students to be intertwined with the situations taking place in their environment and thus make them understand the lesson more easily. Moreover, Socio-scientific issues contribute not only to thinking and discussing individuals but also to their social development. In this respect, it is necessary to investigate the knowledge and views of the teachers on these issues in order to enable the students to reach an adequate level in socio-scientific subjects. Thus, the other purpose of this study was to explore the knowledge and opinions of the science teachers about socio-science issues.



The research was carried out with the phenomenology as the type of qualitative research methods. The sample of the study was consist of 50 voluntary science teachers working in the central districts of Van Province (namely, Tusba, İpekyolu, and Edremit). In the research, the data were collected by using an open-ended questionnaire (including seven FeTeMM questions and seven socio-scientific subjects), the semi-structured interviews, and classroom observations. The analysis of the data was evaluated by content analysis from qualitative analysis methods.

After the research, the findings were coded under the identified categories. As a result of the study, it was determined that science teachers did not have sufficient subject matter knowledge regarding STEM and socio-science subjects. In addition, it was observed that they had difficulties in applying STEM education and socio-scientific subjects in class. Especially it was found that most of the science teachers were not adequate in the use of teaching methods/strategies and the evaluation of their students in STEM education. The suggestions related to the study were discussed.

**Keywords**

Science, Science Teachers, STEM, Sociological Issues, Phenomenology.

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY .....</b>	<b>İ</b>
<b>BİLDİRİM .....</b>	<b>İİ</b>
<b>TEŞEKKÜR .....</b>	<b>İİİ</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>İV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VI</b>
<b>TABLolar DİZİNİ .....</b>	<b>X</b>
<b>1. BÖLÜM: GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Problem Durumu.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Araştırmanın Önemi .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Araştırmanın Amacı.....</b>	<b>13</b>
<b>1.4. Problem Cümlesi .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5. Araştırmanın Sayıtları.....</b>	<b>13</b>
<b>1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....</b>	<b>14</b>
<b>2. BÖLÜM:KURAMSAL ÇERÇEVE .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Kuramsal Açıklamalar Ve İlgili Araştırmalar .....</b>	<b>15</b>
2.1.1. FeTeMM .....	15
2.1.2. Sosyobilimsel Konular.....	22
<b>3. BÖLÜM: YÖNTEM .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. Araştırmanın Deseni .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2. Çalışma Grubu .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3. Veri Toplama Araçları.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4. Veri Toplama Süreci .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5. Verilerin Analizi .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6. Geçerlik Güvenirlik.....</b>	<b>38</b>
<b>4. BÖLÜM: BULGULAR.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Anlam(Kavram) Bilgileri.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Alan Bilgileri .....</b>	<b>42</b>
<b>4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile İlgili Farkındalıkları .....</b>	<b>45</b>
<b>4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM'e Dair Zorluk Durumları .....</b>	<b>48</b>

4.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Öğretim Stratejileri .....	52
4.6. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM 'in Katkısı ile ilgili Görüşleri.....	55
4.7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM'i Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri.....	58
4.8. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular İle ilgili Anlam Bilgileri .....	62
4.9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular ile ilgili Alan Bilgileri.....	65
4.10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Önemine Dair Görüşleri.....	68
4.11. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konularla Dair Zorluk Durumları.....	70
4.12. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Katkısı ile ilgili Görüşleri.....	74
4.13. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular ile ilgili Öğretim Yöntemleri.....	76
4.14. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri .....	79
<b>5.BÖLÜM: TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....</b>	<b>83</b>
5.1. Öneriler .....	90
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>92</b>
<b>EK-1.....</b>	<b>115</b>
FeTeMM Eğitimi İle İlgili Açık Uçlu Öğretmen Soruları.....	115
Sosyobilimsel Konular İle İlgili Açık Uçlu Öğretmen Soruları .....	117

## TABLOLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Araştırmacılar arasındaki kategori-kod FeTeMM Analizi Uyumu.....	32
<b>Tablo 2.</b> Araştırmacılar arasındaki kategori-kod FeTeMM Analizi Uyumu.....	33
<b>Tablo 3.</b> Araştırmacılar arasındaki kategori-kod Sosyobilimsel Konular Analizi Uyumu .....	34
<b>Tablo 4.</b> Araştırmacılar arasındaki kategori-kod Sosyobilimsel Konular Analizi Uyumu .....	35
<b>Tablo 5.</b> Öğretmenlerin FeTeMM Görüşleri Kodlaması.....	36
<b>Tablo 6.</b> Öğretmenlerin Sosyobilimsel Konular Görüşleri Kodlaması .....	37
<b>Tablo 7.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Anlam (Kavram) Bilgileri.....	39
<b>Tablo 8.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin alan bilgisi.....	42
<b>Tablo 9.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinde Farkındalık .....	46
<b>Tablo 10.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Zorluk durumları.....	49
<b>Tablo 11.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim stratejisi .....	52
<b>Tablo 12.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Katkı görüşleri .....	56
<b>Tablo 13.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirmeleri.....	58
<b>Tablo 14.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Anlam (Kavram) Bilgileri.....	63
<b>Tablo 15.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin alan bilgisi.....	65
<b>Tablo 16.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Önem görüşleri .....	68
<b>Tablo 17.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Zorluk durumları.....	71
<b>Tablo 18.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Katkı görüşleri .....	74
<b>Tablo 19.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri.....	76
<b>Tablo 20.</b> Fen bilimleri öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirmeleri.....	79

# 1. BÖLÜM

## GİRİŞ

### 1.1. Problem Durumu

Sadece silah gücü ile değil de küresel anlamda da birbiri ile rekabet içinde olmak isteyen ülkeler, zihinsel faktörleri etkili kullanabilmek amacı ile öğretim programlarında yenilenmeye gitmişlerdir ( Sanders, 2009; Bybee, 2010). Bu yönde yapılan çalışmalarda öğrencinin aktif olarak görev alabileceği; Dewey'in öğrenci merkezli, yaparak yaşayarak öğrenmeyi esas alan yaklaşımı fen bilimleri öğretim programına girmiştir (National Research Council [NRC], 2012). Geçtiğimiz yıllar incelendiği zaman gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin birçoğu fen eğitim programlarında değişimlere gitmişlerdir (Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Yapılan değişimlerin asıl amacı ihtiyaçlar doğrultusunda nitelikli bireylerin meydana getirilmesini sağlamaktır (Eş ve Sarıkaya, 2010). Yaşadığımız yüzyılda öğrenme bilgiyi araştırmak ve mevcut bilgiler üzerine yenilerini eklemek şekilde yapılmamaktadır. Araştırmak ve mevcut bilgiler üzerine yenilerini eklemek yerine 21. yüzyıl becerilerine uygun olan yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme gibi bilimsel süreç becerilerini içerisinde bulunduran bir anlayışla öğrenme ortamlarının niteliği arttırılmaktadır (Kardaş, Anagün ve Yalçınoğlu, 2014). Yaşadığımız yüzyılın bir gerekliliği olarak öğrenecek olduğumuz bilgileri araştırıp, sorgulayarak mevcut bilgilerimizle yapılandırmamız gerektiği düşünülmektedir. Araştırma ve sorgulama becerilerine sahip bireyleri yetiştirmek öğretim programlarının amaçları arasında bulunmaktadır (Keçeci ve Kırbağ-Zengin, 2016). Yani eğitim üzerine araştırmalar yapanlar da fen öğretimini arttırmak ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amacındadırlar. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar çalışmalarını, eğitim programları ve bu yaklaşımları uygulayabilecekleri öğretimsel ortamlar üzerinde yapmaktadırlar (Lederman ve ark., 2013). Hazırlıkları yapılan öğrenme ortamlarının öğrenciyi merkeze alan, öğrencilerin öğrenme ortamlarında araştırma yapabilecekleri ve yaptıkları araştırmaları sorgulayabilecekleri, tasarım yapabilecekleri ve bu tasarımı sunabilecekleri şekilde olması beklenmektedir. Bu yönde öğrencilerin ezber yerine; araştıran, sorgulayan, hipotez kuran, doğru çözüme ulaşan ve tasarlayan bireyler olarak gelişim sağlayacakları öğrenme ortamları oluşturma

amaçlanmaktadır (Karamustafaoğlu, Salar ve Celep, 2015). Öğrencilerin aktif olarak buldukları bu ortamlarda bilim insanları gibi davranarak etkinlikler yapmaları, öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu yönde tutum geliştireceğini öngörmüştür (Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017). Yapılan çalışmalar geliştirildikçe mühendislik ve teknoloji alanlarında insan zihnine dayalı üreticiliğe ihtiyaç duyulmuştur. Bu bilgilere dayanarak matematik ve fen öğretimine mühendislik ve teknoloji dâhil edilmiştir. Yani Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM) ortaya çıkmıştır (International Technology and Engineering Educators Association [ITEEA], 2009).

FeTeMM eğitimi günden güne gelişim gösterdiğimiz 21.yüzyıla farkındalığı yüksek bireyler yetiştirmek için önem arz eden bir eğitimidir (Sanders, 2009). 21. Yüzyılda kullanılan becerilerin aktif bir şekilde FeTeMM eğitimine aktarılması hızla önem kazanmaktadır. Ulusal Bilim Kurumu (National Science Foundation of America [NSF]) tarafından da FeTeMM eğitimi desteklenmektedir (Dugger, 2010). FeTeMM' in tanımlanmasına yönelik alan yazında tam bir söz birliği olmamasına rağmen FeTeMM çoğunlukla eğitimi birbirinden farklı görünen Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir araya getirilerek ortak bir payda da buluşturulması şeklinde tanımlanmıştır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; National Research Council [NRC], 2011; Riechert ve Post, 2010). FeTeMM disiplinleri aslında her ne kadar farklı alanlar gibi görülse de ortak payda da buluşan alanlardır (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015b; Bybee, 2010). FeTeMM eğitiminde bireyler birden fazla alanı bağlantılı olarak düşünebileceklerinden dolayı farklı özellikler kazanmış ya da var olan bazı özelliklerini açığa çıkarmış olacaklardır. Yani FeTeMM eğitiminde öğrencilerin problem çözebilen, teknolojinin doğasını anlayabilen, özgüvenli, sistematik düşünebilen, iletişim becerileri gelişmiş ve yaratıcı bireyler olmaları hedeflenmektedir (Bybee, 2010; Morrison, 2006; Denson, 2011; Jonassen, 2011; Niess, 2005).

Nitelikli ve yönlü bireyler yetiştirmede FeTeMM eğitimine düşen rol büyüktür (Bybee, 2010; Sanders, 2009). Disiplinler arası bağ kurulurken dikkat edilmesi gereken husus, kurulmuş olan bağın sonucunda elde edilen verilerin günlük yaşam ile ilişkili olmasıdır. Fen eğitiminde öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda kullanımı için en iyi bağ kurulabildikleri alan Mühendislik olmaktadır. Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi bir durumu araştırma, analiz etme, takım çalışması yapma, etkili iletişim kurma, tasarlama, bilgi toplama, problem durumu belirleme, yaratıcı fikir önerme, test etme ve

değerlendirme gibi becerileri kazandırmayı amaç edinen durumları temelinde barındıran uygulamaları odak merkezi kabul etmiştir. Bireylerin sorgulamaları, üretmeleri, düşünceleri ve yaratıcı olmaları için farklı programlar uygulanmalıdır (Akgündüz, ve diğerleri, 2015).Yine içinde bulunuyor olduğumuz teknoloji çağında konuları anlamak ve disiplinler arası ilişki kurmak hem de bilgileri aktarabilmek için teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır. Teknolojinin taban olarak kabul edilebileceği eğitimin kaçınılmaz olduğu içinde bulunduğumuz yüzyıl, bireylerden üretici ve buluşçu olmasını beklemekte; bu durum ise bireylerin üretkenliklerini açığa çıkarabilmesi için FeTeMM alanlarındaki bilgilerini harmanlayarak sunmasını öngörmektedir (Akgündüz, ve diğ., 2015a; Akgündüz, ve diğ., 2015b). Bu kapsamda FeTeMM temelli etkinlikleri içeren öğretim ile özellikle fen ve matematik konularının somut olarak sunulması ve öğrencilerin motivasyonunun git gide artışı sağlanabilir. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerinde mühendislik problemleri çözmeleri onların fen bilimleri ve matematik derslerini öğrenmelerinde kolaylık sağlayabilir. Bu alanlara teknolojinin de eklenmesiyle fen ve matematik dersleri hem içerik hem de yapı bakımından zenginleşerek öğrenciler için daha çekici ve motivasyon artırıcı olmuştur (Schaefer, Sullivan ve Yowell, 2003).

Dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler hızla FeTeMM'i kendi eğitim sistemlerine entegre etmektedirler. FeTeMM eğitimi ülkemizde ise kullanılması çok yakın bir tarihe dayanmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Eğitim sistemi 2004 yılında başlayan kademeli bir öğretim programı ile yenilenme sürecine girmiş ve ilköğretimden üniversite öğretim programlarına kadar bütün öğretim programlarında yenilikler yapılmıştır (Bulut, 2007). 2005 yılında değişen Fen Bilimleri eğitim programı ile birlikte; bireylerin konuları öğrenmeye istekli, girişimci, gözlem yapabilen, yeni geliştirilen teknolojilere çabuk adapte olan ve bu teknolojileri kullanabilen, keşfeden, veri toplayabilen, sorunlara çözüm üretebilen özelliklere sahip olması amaçlanmıştır (MEB, 2000, 2005a, 2005b, 2013). FeTeMM eğitimi ile ilgili yapılan akademik çalışmalar her ne kadar önceki tarihlere dayansa da okul kitaplarında yeni yerini almış bulunmaktadır. Ülkemiz eğitim raporunda 2000'li yıllardan sonra FeTeMM disiplinlerini tercih eden öğrenci sayısında düşüş olduğu belirlenmiştir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). 2017 yılında yapılan düzenleme ile FeTeMM, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında değişikliğe

uğramıştır. Değişiklik yapılan öğretim programına ‘Uygulamalı Bilim’ olarak eklenmiştir. Bu öğrenme alanı kapsamında Fen bilimleri ders kitabına ‘Fen ve Mühendislik Uygulamaları’ ünitesi olarak ekleme yapılmıştır (MEB, 2017).

Ülkemizin eğitim raporuna göre 2000 yılından sonra FeTeMM disiplinlerini tercih eden öğrenci sayısında azalma görülmüştür (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). FeTeMM’e dönük hizmet eğitimi verilmemesi ve öğretim ortamlarının FeTeMM temelli yapılandırılması bunun nedenleri arasındadır. Ülkemizde FeTeMM eğitiminin sürdürülebilmesi için desteklenmesi ve bu desteğin sürdürülebilir olması gerekmektedir (Şahin vd., 2014). FeTeMM eğitimi ile ilgili yeterli verimin alınamaması sonucunda ülkemizde de 2017 yılında Fen Bilimleri dersi öğretim programında değişiklik yapılmıştır. Yapılan değişikli ile FeTeMM yaklaşımı 2017 yılında kullanılmaya başlanan yeni Fen Bilimleri öğretim programında “Uygulamalı Bilim” ünitesi başlığı altında yer edinmiştir. (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017).

Yapılan bu değişimlerle birlikte FeTeMM eğitiminin amacına uygun şekilde kullanılmasının ve öğrencilere yeterli düzeyi yüksek eğitimin verilmesinin en önemli ön koşullarından birisi öğretmen eğitimidir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin geleceğin mesleklerine uyum sağlamaları için FeTeMM eğitimi önemli görülürken, öğrencileri geleceğin mesleklerine hazırlayan öğretmenlerin FeTeMM alanında eğitim almaları gerekmektedir(Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). FeTeMM eğitiminde öğretmenler yeniliklere açık, bilimsel araştırmalar yapmaya açık, problem çözme becerilerine sahip, iş birliği içinde çalışabilen ve sabırlı olma gibi özellikler göstermelidirler (Tezel ve Yaman, 2017). Uygulanmakta olan fen bilimleri öğretim programında öğretmenler bu özellikleri göstererek; mühendislik tasarım sürecini kullanabilmeli ve mühendislik alanını diğer alanlarla birlikte kullanarak öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayabilmelidir (Burrows, Breiner, Keiner ve Behm, 2014; Carmel, Ward ve Cooper, 2017). Fakat öğretmenlerin gerek teorik gerekse pratik olarak FeTeMM eğitimi konusunda yeterli olmadıkları uluslararası ve ulusal FeTeMM raporlarında belirtilmektedir(PISA, 2016; Akgündüz, vd., 2015). FeTeMM eğitimi birden fazla alanı ve bu alanlar arasındaki ilişkiyi bir arada bulundurduğu için klasik fen öğretmen eğitiminde olduğu gibi alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi gelişimi sağlamak için gerekli dersleri verilmesi gerekmektedir(Sanders, 2009). Alan yazında FeTeMM



eğitimi ile ilgili üretmenler üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında, retmenlerin disiplinler arası yaklaşım ile ğretim yapmalarında zorlandıkları bunun da temel sebebi bu tür bir eğitim için yeterli alan bilgisine sahip olmamalarıdır (Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, 2009). Örneğin; fen bilimleri retmen adayları ile yapılan bir araştırmada matematik alanında eğitim alan retmen adaylarının almış oldukları matematik bilgilerini fen deneylerine entegre etmede zorluk yaşadıkları belirlenmiştir (Delice & Aydın, 2007).

Alan yazında da görüldüğü gibi FeTeMM eğitiminin odak noktasında olan retmenlerle ilgili daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır. Bu bakımdan çalışmada fen bilimleri retmenlerinin FeTeMM eğitimine yönelik bilgi ve uygulamalarına yönelik görüşleri alınarak alan yazındaki bu eksikliğe katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen ve Teknolojinin hayatımızdaki yeri günden güne artmaktadır. Bilimin araştırmalara açık olmasından ve her geçen gün yeni bilimsel bulgulardan kaynaklı fen ve teknolojinin amacına uygun kullanımı zorluklar yaratmaktadır (Liu, 2009). Fen ve teknoloji alanı sadece ders içeriği olarak belli bir azınlığa hizmet etmemektedir. Araştırmacı, meraklı, çalışma arzusu olan bütün insanlığa açık bir alandır. Çünkü fen ve teknoloji günlük hayatta karşılaştığımız ve karşılaşabileceğimiz birçok öğeyi kapsamaktadır. Bu bağlamda, fen ve teknoloji eğitiminin asıl amacı, bilim ile ilgilenen az bir insan topluluğunu eğitmek değil; bütün insanların bilimsel bilgi ile bağlarını artırmak, ürettikleri oranda bilinçli tüketiciler olmalarını sağlamak ve bütün toplumu fen okuryazarlığı yönünden belli bir seviyeye taşımak olmalıdır (Hazen, 2002; Millar, 2008; Ogborn, 2004).

Bilim ve toplum geçmişten günümüze kadar hep etkileşim içinde olmuştur. Yani bilimin toplumların ihtiyaçlarından meydana gelen boşluklardan, toplumun da bilimsel gelişmelerden etkilenerek oluşan düşünce ve ürünlerden şekil aldığı bilinmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005b). Bilimsel alandaki hızlı değişimler toplumsal alanda ikilemlerin oluşmasına yol amiştır. Bu ikilemler toplumdaki bireylerin bazı konularda ikiye ayrılarak tartışmaya açık ortamlar oluşturmasına neden olmaktadır. Sosyobilimsel konular olarak adlandırılan konular karmaşık ama zmlenebilir, açık uçlu, tartışmaya açık ve net cevabı olmayan konulardır (Sadler, 2004; Topçu, 2010). Sosyobilimsel

konular olarak adlandırılan konular toplumun içinden olan, çok yönlü konular olduğu için tartışmaya açık ve farklı bakış açılarının bulunduğu (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri ve Applebaum, 2012), toplumun içinden olduğu için etik, ahlaki, siyasi ve bilimsel konuları içerisinde bulundurmaktadır (Yahaya, Zain ve Karpudewan, 2012). Yani sosyobilimsel konular; bilimsel ve sosyal konuları bir arada içeren sosyal ikilemleri ve bilimsel problemleri temsil eder (Fleming, 1986a, 1986b; Kolstø, 2001; Sadler ve Zeidler, 2005a).

Yapılan çalışmalarda sosyobilimsel konuların öğrencileri çok yönlü düşündürerek tartışma ortamı oluşturmaya ve tartışma sonucunda karar verme becerilerinin gelişimlerine destek olduğu ve bu sayede fen okuryazarı birey yetiştirmeye destek olduğu savunulmaktadır (Zeidler, 2001; Topçu, 2010). Hangi amacı barındırdığına dair sosyobilimsel konulara bakıldığı zaman gerçek hayattan alınan ve bilimsel bilgiler ışığında kullanabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda toplumsal vicdan geliştirmek, muhakeme yaparak temel argümantasyon becerilerini geliştirmek, açıklama, değerlendirme, çıkarımda bulunma, öz düzenlemede bulunma gibi becerilerinde geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Facione, 2007). Sosyobilimsel konuların bu amaçlar doğrultusunda fen eğitimi ile örtüşmesi, sosyobilimsel konuların öğretim ortamına dâhil edilmesini sağlamıştır.

Fen bilimleri dersi kapsamında sosyobilimsel konular, öğrencilerin bilim ile ilgili bilgi edinmelerine ve günlük hayatta karşılaştıkları bilimsel konuları değerlendirebilmelerini okul içi ya da okul dışı tartışmalarda kullanarak fen okuryazarlığını güçlendirmelerinde bir yol olarak görülmektedir (Pouliot, 2008). Sosyobilimsel konular kapsamında öğrenci kendi araştırmaları sonucunda ulaştığı analizleri ile kendini rahatça ifade ederek kararlarını vermelidir. Bunu yaparken de karşı görüşlere açık olmalı ve iddialarını gerçekleştirebilmek adına karşı düşünceleri çürütmeye çalışması önemlidir. Bu noktada öğretmenlerin öğrenci düşüncelerine açık olarak bilgilerini öğrenciler ile paylaşması, öğrencilerin açık uçlu sorularla gelişimlerini sağlaması ve birbirlerinin fikirlerini geliştirmeye yönelik çalışmalarının desteklenmesi beklenmektedir (Sadler, 2011). Öğretmenlerin sosyobilimsel konulara dair belli bir bilince sahip olmaları, hâkim oldukları bu konulardan haberdar bireyler olarak yetiştirmelerini sağlayacaktır (Sadler, 2004). Sınıf ortamında sosyobilimsel konuların

nasıl işleneceğine dair öğretmenler önemli bir role sahiptirler (Sadler, 2009). Yapılan uluslararası araştırmalar; öğretmenlerin geleneksel hatlarının dışına çıkarak sosyobilimsel konuları ders içinde vermelerinde sorunlar olduğunu göstermektedir (Hogan, 2002; Roth ve Lee, 2004; Zeidler ve ark., 2009). Kara'nın (2012) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuları öğretmeye dair kaygılarının olduğu görülmektedir. Sönmez ve Kılınç'ın (2012) çalışmasında sosyobilimsel konuların öğretiminde öğretmenlerin öz yeterliliklerinin konu hakkındaki bilgi düzeylerinden kaynaklı eksik olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının Sosyobilimsel konular ile ilgili alan bilgilerinin hem ulusal hem de uluslararası seviyede yapılan araştırmalarda beklenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir (Kılınç ve ark., 2012; Şorgo, Ambrožič-Dolinšek ve ark., 2011; Soysal, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2010, 2012). Sosyobilimsel konulara dair çalışmalara katılan ve bilgi paylaşan öğretmen ve öğretmen adayları ile bu konuların ne olduğu, fen bilimleri ders içeriğinde nasıl kullanılacağı ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmede nasıl yarar sağlayacağı öğretmen eğitimi ve hizmet içi eğitimlerde tartışılmalıdır. Örneğin 2012 yılında düzenlenen Comenius destekli projede, *Fen Eğitimcilerini Sosyobilimsel Konuların Öğretimine Hazırlamak* adı altında Türkiye'de ki akademisyenlerle bir çalışma yapılmıştır (PreSEES, 2013). Bu bakımdan bu çalışmada öğretmenlerin sosyobilimsel konular ile ilgili görüşleri alınarak, alanyazında eksikliği olduğu varsayılan; kavramsal yeterlilik, alan bilgisi yeterliliği, zorlanma durumları, önemi, öğrenci çıktıklarına katkısı, öğretim yöntem ve stratejileri, değerlendirme durumları incelenecektir.

## 1.2. Araştırmanın Önemi

Eğitimin asıl amacı nitelikli bireyler yetiştirmek olduğu için amaç doğrultusunda zaman zaman değişiklikler yapılmaktadır (Bökeoğlu ve Yılmaz, 2005). Yapılan bu değişiklikler kapsamında toplumsal ihtiyaçları karşılayabilecek bireyler yetiştirmek için verimli eğitim ortamları oluşturma adına çalışılmıştır (Alkan Dilbaz, 2013). Bu çalışmalar doğrultusunda her geçen gün geliştirilerek sunulan farklı öğretim modelleri, teknikleri ve yaklaşımları ortaya çıkmıştır. Değişen sistem ile beraber öğrenci ve öğretmenlerden beklenen sorumluluk ve görevler de değişmiştir. Uygulamaların amacı öğrencileri merkeze alan yani öğrencilerin daha aktif olduğu bir sistem sağlamaktır

(Bökeoğlu ve Yılmaz, 2005). Yenilenen model, teknik ve yaklaşımlar öğrencileri; sorgulayan, yaşam boyu öğrenmeye açık, eleştiren, elde ettiği bilgileri doğru bir şekilde kullanabilen, teknolojiden faydalanabilen ve yaratıcı düşünebilen gibi becerilere sahip birer birey olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Alkan Dilbaz, Yanber Yelken ve Özgelen, 2013).

Gelişim gösteren ülkelerin öğretim programlarında son yıllarda net değişimler olduğu görülmektedir (Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Bu değişimlerin merkezinde nitelikli bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Eş ve Sarıkaya, 2010). Bu amaçlar doğrultusunda yeni öğretim modelleri ve yaklaşımlar deneyerek uygun olanı bulmaya çalışmaktadırlar. Ülkemizde 2013 yılı itibari ile değişen öğretim programı sonucunda, öğrenciyi merkeze alan öğretmenin ise rehberlik yaptığı eğitim modeli benimsenmiştir.

Yapılan bu değişikliklerle birlikte, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda FeTeMM eğitimi 2017 yılında doğrudan yer almıştır. FeTeMM eğitiminin programda yer almasıyla beraber, bu eğitimin nasıl daha iyi verilebileceğine dair öğrenme yaklaşımlarında ve öğretim modellerinde de güncellemeler gündeme gelmiştir. FeTeMM eğitiminin daha verimli olabileceği yaklaşım ve öğretim yöntemleri de güncellemeler dâhilinde programa eklenmiştir. Fen Bilimleri eğitime kapsamlı bir şekilde bakacak olursak; ülkelerin kültürel, ekonomik ve sosyal açıdan gelişmesinde ve ilerlemesinde önemli bir yere sahiptir. Bizim ülkemizde de kültürel, sosyal ve ekonomik yönden ilerlemeler sarf edebilmek için Fen Bilimlerine gereken önem verilmeye çalışılmaktadır. Nitelikli insanların yetişmesine ihtiyaç duyulan ülkemizde ilkokul ve ortaokul düzeyinde ki çocukların devamlılık sağladığı kurumlarda fen öğretimi büyük öneme sahiptir (Korkmaz, 2002). Bu anlamda ülkelerin güncel olayları yakalayabilmeleri, bilimsel ve teknolojik olayları takip edebilmeleri ve birçok alandaki gelişmelerinin devamlılığını sağlayabilmeleri için bilgi ve teknoloji ile aynı atmosferi soluyan bireyler yetiştirmeyi amaç edinmişlerdir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Yani fen eğitimi; doğayı tanıyan, bilimsel ve yaratıcı düşünen, düşündüklerini uygulayabilen, eleştiren, problemlere farklı açılardan bakarak yeni çözüm yolları üretebilen, özetle 21. yüzyıl becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine sahip ve bu becerileri kullanabilen fen okur-yazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bir eğitimidir. (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Bu amaç doğrultusunda bireyler eleştirmeye, yeni

problemler bulmaya ve buldukları problemleri çözümlenerek bilimsel sürece katkı sunmaya yönlendirilmektedir. Yani 21.yüzyıl becerileri diye adlandırılan beceriler, fen eğitimi kapsamında bireylerden kazanılması beklenen; sorgulamaya, araştırmaya, eleştirmeye, bir arada çalışmaya, akılcı çözüm yolları bulmaya, karar vermeye, liderlik vasfı taşımaya, yeniliklere ve bilime katkı sağlayacak her türlü veriye açık becerilerdir. (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013). Özellikle fen bilimleri dersinde sorgulayan, etkin katılım sağlayabilen, dış dünya ile bağlantılı olarak birçok konuyu güncelleştirebilen öğrenci profili elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu öğrenci profilini elde ederken yapılması gereken ilk adım, Fen Bilimleri dersi ile diğer alanlar arasında disiplinler arası bir bağ kurabilmektir. FeTeMM temeli eğitim programı, öğrencilerin karşılaşacakları herhangi bir probleme disiplinler arası bakış açısıyla bakmasını, bir bütün olarak kabul ederek bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlamıştır (Şahin, Ayar, & Adıgüzel, 2014).

Hazır bulunan bilgiler ile var olan problemlere çözüm üretmekte zorlanmalar için durumlara farklı bakış açılarından bakmak ve bilgiyi başka alanlara taşıyarak kullanmak gerekmektedir. Bunun yapılabilmesi için bireylerin 21.yy becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Fen Bilimleri eğitimi birden fazla alanı kazanımlarında taşıdığından dolayı birçok disiplin ile ilişki içindedir. Bu disiplinler arası yaklaşımlardan en fazla bağ kurulabilecek olanlar Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarıdır. Fen eğitimi ile diğer alanları bağlayan bu bağ zamanla FeTeMM ( Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) olarak adlandırılmıştır. Birbiri ile ilişkili olduğu bilinen bu alanlar zamanla ders kazanımları olarak da birliktelik sağlamışlardır. Günümüzde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde meydana gelen gelişmeler yaşantının her bölümünü etkilemekte ve ilerleyen zamanlarda yaşanabilecek problemlerin çözümüne entegre bir şekilde çözüm üretme rolü üstlenmiştir (Brophy, Klein, Portsmore, ve Rogers, 2008; Moore vd., 2014). Problemlere çok yönlü bakabilmek için disiplinler arası entegrasyon kurmak önemlidir. Son yıllarda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) disiplinlerinin entegrasyonu ile disiplinler arasında bulunan sınırlılıklar ortadan kaldırıldığı için FeTeMM'in öğretim ortamları için uyumlu olduğu söylenebilir (Wang, 2012).

FeTeMM eğitimi probleme dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme gibi birden fazla öğrenme modelini bir arada bulunduran, farklı

disiplinlerin kazanımları arasında köprü kurabilen bir yaklaşımdır. (Tezel ve Yaman, 2017). FeTeMM eğitimi bireylerin hem fen okuryazarı olmalarına destek verirken hem de ders kazanımlarında yer alarak öğrencilerin teorik olarak görüyor oldukları bilgileri günlük yaşama aktararak kullanmalarını sağlamaktadır. FeTeMM okuryazarlığı öğrenmelerin ileriye taşınmasını sağlayan kavramlar, uygulanabilir yetenekler ve üst düzey düşünme becerilerini günlük yaşamda görselleştirerek kullanabilme süreci ifade edilmektedir (Zollman, 2012).

FeTeMM eğitimi, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları ya da gelecekte karşılaşabilecekleri problemlere çözümcül yaklaşabilmelerini, öğrendikleri bilgileri farklı disiplinler ile entegre ederek kullanmayı, bilgiyi yalın olarak değil de organize ederek sunabilmeyi hedeflemektedir (Beane, 1995; Capraro ve Slough, 2008; Childress 1996; Jacobs, 1989). Bununla birlikte günlük yaşamda karşılaşılan bir probleme ayrı ayrı çözüm üretmek yerine birlikte ve eş zamanlı çözüm üretmeyi gerektirmektedir (Berlin ve Lee, 2005; Daugherty, 2013; Kuenzi, 2008). Böylece bu eğitimle problemlere birden fazla açıdan bakma, bilgiyi başka bir bilgiye transfer edebilme, aktif öğrenme, iletişim kurma, yaratıcı ve eleştirel düşünme ve disiplinler arası kavramsal entegrasyon gibi becerilerin gelişimlerine katkı sağlamayı hedeflemektedir (Berlin ve White, 2001; Bransford, Brown, & Cocking, 2000; Meyrick, 2011; Sanders, 2008; Wai, Lubinski ve Benbow, 2010; Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM eğitimi almış olan bireyler öz güveni yüksek, mantıklı düşünen, yenilikçi, fen ve teknoloji okuryazarı bireyleri olmaları dışında farklı bilim alanlarında kariyer yapabilecek yeterliliğe sahip bireyler olacaklardır (Bybee, 2010b; Morrison, 2006; NRC, 2012). FeTeMM eğitimi, eğitim sürecinin tamamını içine alan disiplinler arası bağ olarak görülmektedir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Uygun koşulların sağlanması ile beraber verilen FeTeMM eğitimi, öğrencilerin hem teknolojiyi hem de ellerinde bulunan materyalleri daha iyi kullanmalarını sağlayacaktır. Bu doğrultuda nitelikli, anlamlı aktarılan bir FeTeMM eğitimi öğrencilerin araç-gereçlerin nasıl kullanıldığını anlama ve teknolojiyi iyi bir biçimde kullanma gibi yönlerini geliştirecektir. (Bybee, 2010).

FeTeMM eğitimi sadece okul içinde değil, uygulamaları ile öğrencilerin gerçek yaşamda da birçok şeyi çözümlenmelerine yardımcı olmalıdır. Ayrıca öğrencilerin çok yönlü düşünerek çalışma yapmasını sağlamalıdır. FeTeMM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir araya getirilmesi ile ve bu disiplinlerin

derinlemesine öğrenilmesine olanak oluşturan, öğrenilen bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesini sağlayan, 21.yy yaşam becerilerine olumlu etkileri olan yaklaşımdır (Akyıldız, 2014; Dugger, 2010; Morrison, 2006; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2016). FeTeMM eğitimi öğrencilerin öğrendiklerini daha anlamlı kılarak, öğrenmelerin kalıcı olmasını sağlamalıdır. Öğrencilerin tasarım, verileri kullanarak deneme, verileri yapılandırma, analiz etme, yorumlama ve doğal olayları eleştirmesini ve birleştirebilmesini sağlamalıdır(Wang, 2012).

Bunların yanında, yapılan çalışmalardan da gördüğümüz gibi FeTeMM alanlarına yönelik öğrencilerin bilgi düzeylerinin gelişmiş olması, öğrencilerin bu alanlara yönelik ilgilerini arttırmak ve öğrenmelerini kalıcı bir şekilde geliştirmekle beraber gelecekte yapacakları meslek tercihleri açısından da önemlidir (Becker ve Park, 2011; Buxton, 2001).

FeTeMM eğitimi küresel okur-yazarlık oranı yüksek bireyler yeteneklerine odaklanmaktadır. Bu yetenekler; yaratıcı ve eleştirel düşünme, yeni problemler bulma ve bu problemlere uygun çözüm yolu üretebilme, iş bölümleri yaparak takım halinde çalışma şeklinde sıralanabilir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin bu yetenekleri kazanması çok önemlidir. Bu noktada, öğretmenlerin rolü ve önemi bir kat daha artmakla birlikte öğrencilere Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik derslerinde kuramsal (teorik) bilgileri aktarmak yerine, yol göstericilik ve rehberlik yaparak öğrencilerin birçok veriyi kendilerinin bularak daha üst düzey düşünme, üretme ve buluş yapabilme seviyesine erişmek olmalıdır. Bireylerin ürettikleri verileri sunması ve buluşlarını paylaşabilmeleri için; tasarlayabilen, düşünebilen ve düşündüklerini yaratıcılığa dökabilen bireyler yetiştirebilecek programlara ihtiyaç vardır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, ve Özdemir, 2015). Bu olumlu davranışları kazandırırken öğrencilerin yanlış ve eksik yapmaktan korkması engellenerek özgüvenlerini arttıracak çalışma alanlarının oluşturulması gereklidir. FeTeMM ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alındığı çalışmaların sayısının artırılması hedeflenmelidir. Çalışmanın yapılma amacı öğretmenlerin FeTeMM'e dair farkındalıklarını, alanlarında ki yeterliliklerini, ders içinde FeTeMM konularını aktarabilmelerini gözlemleyerek öğrenci çıktıklarına ne derece katkı sağladığını görmek ve alanyazında ki bunlarla ilgili eksikliklerin kapatılması amaçlanmıştır. Bunun için de öncelikle FeTeMM bilincine sahip öğretmen

kalitesi arttırılmalıdır. Eğitimi iyi olan öğretmenler, öğrencilerini çağın özelliklerine sahip ve yenilikçi bireyler olarak yetiştireceklerdir(Çorlu ve diğ., 2014).

Eğitim sisteminin daha da iyiye gidebilmesi için diğ er önemli nokta Fen Bilimleri dersinde öğrenilenlerin günlük yaşamda kullanılabilmesidir. Fen bilimleri dersi kapsamında öğrenilen bilgiler günlük yaşama ne kadar aktarılabilir ve uygulanabilir olursa, Fen öğretimini anlamlandırmak o kadar kolay olacaktır. Fen dersi içerisinde bulunan konuların günlük yaşamda ki olaylarla veya bu olayların sonuçları ile bağlantılı oldukları göz önüne alındığında Fen derslerinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır (Ayas ve diğ., 2001). Fen bilimleri dersinde öğrenilen sosyobilimsel konular işte bu bilgilerin günlük kullanılmasını kolaylaştırmaktadır. Sosyobilimsel konuların fen bilimleri dersi kapsamında verilmesi öğrencilerin çevrelerinde gerçekleşen durumlarla iç içe olmalarını sağladığından dolayı dersi daha kolay anlamlandırmalarını sağlamaktadır (Pedretti ,1999). Fen eğitiminde sosyobilimsel konulara yönelik kazanımlar artırılarak tartışma ve değerlendirme etkinliklerine zaman ayrılması bireylerin rasyonel düşünmesine, duyuşsal ve sosyal gelişimine katkı sağlayacaktır (Topçu, 2008).

Sosyobilimsel konuları belli bir kalıba sokmak ya da kişileştirme veya genelleme yaparak düşünmek doğru olmaz. Yani sosyobilimsel konular, fen bilimlerini temelinde barındıran, bilimsel bilginin ışığında kişisel veya sosyal anlamda fikir üretmeyi ve fikirleri uygulamayı, doğru tercih yapmayı gerektiren, siyasal ve sosyal yönden yerel ve genel sınırlara sahip olan konular olarak tanımlanmaktadır (Ratcliffe ve Grace, 2003).

Sosyobilimsel konularda genellikle kesin cevaplar yoktur, konular tartışmaya açık, karmaşık ve açık uçlu konular olarak ifade edilir(Sadler, 2004). Verilen cevaplar herkes tarafından doğru ya da yanlış kabul edilebilir. Sosyobilimsel konular olarak adlandırılan konular ders içinde işlenen bilimsel konulardan farklı olarak açık uçlu ve birden fazla çözüm yolu olan tartışmaya açık konular olduğu için bu konular hakkında karar alırken formal irdelememden ziyade informal irdeleme yapıldığı düşünülmektedir (Sadler & Zeidler, 2005). İnfomal irdeleme yaparken büyük sorunların çözümüne yönelik duyuşsal ve bilişsel süreçlere yönelme vardır. İnfomal irdelemede var olan



durumun; neden, sonuç, avantaj, dezavantaj, yarar ve zarar olarak her yönü ele alınmaktadır (Zohar & Nemet, 2002).

Bir çok araştırma sonucunda görünen o ki, sosyobilimsel konuları temelinde barındıran öğrenme ortamlarının öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarını kolaylaştırdığı (Klosterman ve Sadler, 2010), öğrenme ortamında verilen eğitimin daha ilgi çekici hale gelerek merak uyandırdığı (Albe, 2008; Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009), öğrenme için üst seviye konsantrasyon sağladığı (Parchmann ve ark., 2006), ve fen bilimlerine karşı öğrencilerin tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği (Lee ve Erdogan, 2007) edinilen sonuçlar arasındadır. Yani özetle açıklanacak olursa; Sosyobilimsel çalışmalara yönelik yapılan çalışma sonuçları göstermektedir ki; Sosyobilimsel konuların fen dersi kapsamında işlenmesi ile öğrenciler kavramları daha iyi anlamlandırabilmekte, ders daha ilgi çekici hale gelmekte, öğrenciler dersi daha ilgi çekici buldukları için daha güzel motivasyon sağlanmakta ve tutumları olumlu yönde gelişim göstermektedir. Sosyobilimsel konular bireylerin sadece düşünmelerini ve tartışmalarını değil aynı zamanda sosyal gelişimlerine de katkı sağlamaktadır. (Sadler ve Zeidler, 2005).

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ve Sosyobilimsel konular ile ilgili görüşlerini incelemektir.

### **1.4. Problem Cümlesi**

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimi hakkındaki görüşleri nelerdir?

2. Fen Bilimleri öğretmenlerinin Sosyobilimsel konular eğitimi hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.5. Araştırmanın Sayıtları**

1. Araştırma yapmak için seçilen örneklem grubunun çalışmanın amacına uygun olduğu varsayılmıştır.

2. Çalışmaya katılan Fen Bilimleri öğretmenlerinin ölçme araçlarına doğru ve güvenilir cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

3. Çalışma grubunda yer alan öğretmen özelliklerinin birbirlerine yakın olduğu varsayılmıştır.

### **1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırma zaman açısından 2018-2019 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

2. Araştırma açık uçlu anket uygulanan 50 öğretmen, görüşme yapılan 5 öğretmen ve gözlem yapılan 5 öğretmen ile sınırlıdır.

3. Araştırma Van İline bağlı merkez ilçelerle (Tuşba, Edremit ve İpekyolu) sınırlıdır.

4. Bu araştırma Fen bilimleri dersinde işlenen Sosyobilimsel Konular ve Fen bilimleri dersine eklenen FeTeMM eğitimi baz alınarak hazırlanmıştır.

## 2.BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Kuramsal Açıklamalar Ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, çalışmanın alt yapısını oluşturmak amacıyla FeTeMM ve Sosyobilimsel konular hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Bununla birlikte hazırlanan çalışmanın problem durumu göz önünde bulundurularak alan yazın incelenip yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

##### 2.1.1. FeTeMM

FeTeMM tarihi için; 1700'lü yılların sonlarında var olan bilim insanları başlangıç noktası olarak görülmüş olsalar da, asıl etkiyi John Dewey 'in 1896'da yılında kurmuş olduğu "Dewey School" da ile görmek mümkündür. Dewey'in laboratuvar olarak kullandığı bu çalışma alanı okul reformların başlangıcıdır. Dewey'in düşünceleri ve düşünceleri doğrultusunda yaptığı araştırmaları pedagojinin anlamlandırılmasında ve FeTeMM eğitiminden okullarda yararlanılması açısından önemli olmuştur(Goodchild, 2012). Dewey'in 1931 yılında yazmış olduğu "The Way Out of Educational Confusion" kitabı yaklaşık olarak 1950'li yıllarına kadar, sınıflarda FeTeMM entegresinde önemli yere sahip olmuştur.

Dünya ölçüsünde rekabeti içinde olan ülkeler eğitim ortamlarını daha verimli hale getirmek için yeni öğretim ortamları oluşturmuşlardır ( Sanders, 2009; Bybee, 2010). Öğretim ortamlarında Dewey'in düşünceleri doğrultusunda öğrencinin aktif olduğu, yaparak yaşayarak öğrenmeye dayanan fen bilimleri yerini almıştır (National Research Council [NRC], 2012). Öğrenciyi merkeze alarak; araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı matematik ve fen ile araştırılanların tasarlanmaları ise mühendislik ve teknoloji ile bağdaştırılarak programa eklenmiştir. Yani fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) eğitimi programa dahil edilmiştir (International Technology and Engineering Educators Association [ITEEA], 2009).

FeTeMM eğitimi; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin baş harflerinden oluşan, öncesi eğitimden yükseköğretime kadar bütün eğitim sürecini içine alan disiplinler arası yaklaşımdır. (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). FeTeMM eğitimi

öğrencilerin birbirleri ile etkili iletişim kurmasını, sistematik düşünebilmelerini, üretmelerini, yaratıcı olmalarını, etik değerlere sahip olmalarını ve karşılaştıkları problemlere karşı akılcı çözüm yolları bulmalarını amaç edinen bir eğitim yaklaşımıdır(Bybee, 2010). FeTeMM eğitimi, öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla nasıl bakılması gerektiği, bütüncül bir eğitim yaklaşımıyla bilgi ve becerin nasıl kazandırılması gerektiğini aktarmayı hedeflemiştir (Şahin, Ayar, ve Adıgüzel, 2014).

FeTeMM alanında yer alan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri bir araya gelerek yaratıcılık, problem çözme, bilimsel düşünme, iletişim kurma gibi becerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır (NRC 2012). FeTeMM eğitimi içinde bulunan disiplinlerden biri olan mühendislik disiplini, öğrencilerin eğitim sürecinde aktif rol oynamalarını sağlayarak, fen disiplininde ve matematik disiplininde başarılarını arttıracaktır (NAE & NRC, 2009).

FeTeMM eğitimi, yeni gelişen bir alan olduğu için, genç araştırmacılara çeşitli fırsatlar sunmaktadır. (Çorlu, 2014). FeTeMM eğitimi sadece teorik olarak edinilen bilgi olmaktan ziyade pratiğe geçirilebildiği için de önem arz etmektedir. Öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları bir durumda daha önceden var olan bilgilerine başvurarak çözüm yolları araması FeTeMM temelli öğretimin önemli bir yönünü ortaya koymaktadır. (Wang, 2012).

FeTeMM eğitimi hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin daha kapsamlı düşünerek keşfedici problem çözme becerilerini kazanabildiği bir eğitim sistemidir. (Roberts, 2012). Bu sistem, özellikle güncel indirgenmiş dünya sorunlarını içeren konularda öğrencilerin yüksek başarı ve yüksek motivasyon gösterebileceklerini savunmaktadır (Honey, Pearson, ve Schweingruber, 2014).

FeTeMM eğitimi öğrencilerin merak duygusunun artmasına ve bunun sonucunda öğrencileri araştırmaya, bir ürün sunmaya ve hayallerini gerçekleştirmek için aktif olarak çalışmalar yapmaya yönlendirmektedir. Zihinsel süreç becerilerini ve girişimciliği destekleyen FeTeMM eğitimi, insanların hayata dair ürün ortaya koyabilmeleri noktasında onları harekete geçmeleri için düzenli olarak teşvik etmektedir ve farkındalık oluşturulmasında yardımcı olmaktadır (Özdemir, 2016; Gülgün, 2014).

FeTeMM eğitimi birden fazla alanı bir arada bulundurduğu için ve her alanın kendine özgü bir tanımı olduğu için FeTeMM eğitimi denildiğinde maalesef farklı kişiler farklı tanımlar ortaya koymakta ve dolayısıyla farklı yorumlar ortaya çıkmaktadır (English ve King, 2015). Yapılan yorumlar her ne kadar birbirinden farklı da olsa aynı kökene dayanmaktadır. Yani yapılan tanım ve yorumların sonucu eleştirel yönü güçlü, araştırmacı, keşfedici bireyler yetiştirmeye ve teorilerden uzaklaşmış uygulamada daha aktif olan bir eğitime dayanmaktadır. Bunu şöyle de ifade edebiliriz; Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi dört önemli disiplinin birbirleriyle bağdaşımını kapsayan FeTeMM eğitimi disiplinler arası uyumu içeren bir öğrenme-öğretme sistemi olarak tanımlanmaktadır (Akgündüz vd., 2015a; Bybee, 2010). Başka bir deyişle; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri arası köprü olarak da adlandırılmaktadır (Meng ve ark., 2014)

Genelleme yapılacak olursa teknolojiyi ve mühendisliği taban olarak benimseyen FeTeMM, matematik ve fen konularının öğretimindeki bu alanlarla ilgili bilgilerin ve becerilerin birleştirilmesini gerekli görmektedir.(Bybee, 2010b; Guzey ve ark., 2014; Smith ve Karr-Kidwell, 2000; Yamak ve ark., 2014). FeTeMM eğitiminde adı geçen disiplinlerin birbirinden ayrı bir şekilde öğretilmesinden fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı temelli bir öğretim üzerinde bütünleştirilmesine odaklanan, öğrencilere üretme ve disiplinlerarası birlikte çalışma yapma, yaratıcı düşünebilme, iletişim kurabilme, araştırma ve problemleri çözebilme becerileri kazandırmayı hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010b; Dugger, 2010). FeTeMM eğitiminin asıl amacı, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında bağ kurarak öğrenmenin bütünleştirilmiş bir yaklaşım ile gerçekleştirilebilmesini sağlamaktır (Smith ve Karr- Kidwell, 2000).

Yaşadığımız ülkede FeTeMM çalışmaları önem kazanarak hızlı bir şekilde ilerlerken, 2017 yılında Fen bilimleri programında değişiklik yapılması gerektiği belirtilmiştir. Fen bilimleri eğitim programına dair 2004 yılında başlayan ve 2013 eğitim programında da devam eden fen okuryazarlığı vizyonu ile öğrencileri; araştıran, sorgulaya, farkındalığı yüksek, problem çözme becerileri olan, girişimci, iş birliği içinde çalışabilen bireyler olarak yetiştirmek amaç edilmiştir (MEB, 2005; 2013). Ülkemizde yapılan çalışmalarda FeTeMM eğitiminin öğrencilerin derse ilgilerini

desteklediği ve fen bilimlerine karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği belirlenmiştir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). FeTeMM eğitim raporunun yeniden düzenlenmesi ile ilgili MEB “ Ülkemizi FeTeMM eğitimine hazırlayabilmemiz için; ilk ve ortaöğretimde Fen ve Matematik dersinde bulunan FeTeMM etkinliklerinin uygulanabilirliği için ders içinde bu etkinliklere zaman ayrılmalı ve öğrencilerin ölçüleceği sınavların da buna göre düzenlenmesi gerekmektedir; öğrencilerde araştırma, sorgulama ve ürün geliştirme gibi üst düzey beceriler ortaya çıkartılmalıdır. Okullarda bulunan Fen laboratuvarları FeTeMM etkinliklerini uygulayabilmek için uygun şekilde düzenlenmelidir.” (MEB, 2016).

Alanyazın incelendiğinde FeTeMM eğitiminin iki asıl amacının olduğu görülmektedir (Thomasian 2011). Bu asıl amaçlardan birincisi; FeTeMM ile ilgili yükseköğretim seviyesinde meslek tercihinde bulunacak olan öğrenci sayısını üst seviyeye çıkarmak, ikinci amaç ise öğrencilerin FeTeMM ile ilgili hazırbulunuşluk seviyelerini arttırarak, yaşadıkları çevrede karşılaştıkları problemlerin çözümüne odaklanabilmelerini sağlamaktır. Ülkelerin artık teknolojik olarak üretimlerle kalkındığı bu zamanda, bilginin kullanılarak kariyer bilinci edinilmesi önemli bulunmaktadır (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016). Dünyada teknoloji, bilim ve ekonominin odak noktası olarak görülen FeTeMM’in (Lacey ve Wright, 2009), Amerika Birleşik Devletleri tarafından büyük önem arz eden ve FeTeMM eğitiminin sürdürülebilirliğinin kalıcı olmasına dair çalışmalar hiç durmadan devam etmektedir. Alanyazın incelendiğinde FeTeMM’in içinde bulundurduğu disiplinlerin bir bütün olarak ele alınması öğrencilerin tutum, ilgi, doğru mesleğe yönelim gibi yönelimleri üzerinde pozitif yönde etki ettiği görülmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2017; Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu, 2015; Biçer vd, 2015; Gencer, 2015; Guzey, Harwell ve Moore, 2014). FeTeMM disiplinleri arasında bağ kurularak aktarılması öğrencilerin ilgisini oluşturmak ve geliştirerek iş gücüne dâhil etmeleri açısından önemlidir (Knezek vd, 2013).

Uluslararası yapılan çalışmalardan ABD’de 2013 yılında gerçekleşen “Gelecek Nesil Fen Standartları’nda (Next Generation Science Standarts)” alanyazı ile FeTeMM ile ilgili yapılan çalışmalar hızlanmıştır (Yager ve Brunkhorst, 2014). ABD FeTeMM devlet politikası haline gelerek öğrencilerde olumlu tutumlar geliştirmeyi ve kariyer bilincine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015; National Research Council, 2011).

Uluslararası yapılan alan yazın taraması ile varılan sonuçta FeTeMM eğitimini okullarda verilmeye başlandığı fakat Türkiye’ de henüz FeTeMM eğitiminin yaygınlaşmadığı görülmektedir (Gülhan ve Şahin, 2016). Doppelt ve arkadaşları (2008), elektrikli alarm sistemi tasarlamaya yönelik çalışma yaparak FeTeMM’in öğrencilerin öğrenme düzeylerine etkisini incelemiş ve çalışma sonucunda tüm öğrencilerin bilgi düzeylerinin artarak, öğrencilerin fen konularında ilgi ve başarılarının artmasında FeTeMM’in öneme sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

FeTeMM eğitimi içinde yer alan bir disiplin olan Mühendisliğin öğretim ortamlarına nasıl uyarlanacağı ve diğer disiplinler ile nasıl bütünleşeceği merak konusudur (NAE & NRC, 2009). Moore ve arkadaşlarının (2013), çalışmalarında, FeTeMM eğitiminde bulunan mühendisliğin, FeTeMM’in disiplinleri arasında bağ kurması araştırıldığı çalışma sonucunda FeTeMM eğitiminin uygulanmasının öğrencilerin ilgi ve başarılarını artırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Roth (2001), FeTeMM’in öğrenci çıktıklarına etkisi araştırmak amacıyla 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle çalışma yaparak, öğrencilere basit makineler ile ilgili bir tasarı yaptırmış ve tasarı sonucu öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığı sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda FeTeMM ‘in öğrencileri fen konularına dair ilgi çektiği ve daha iyi öğrenmelerin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Baran ve arkadaşları (2015), (FeTeMM) spotu tasarlama etkinliği çalışmalarında 6. sınıf öğrencilerine FeTeMM spotu tasarlattıkları ve çalışma sonucunda, FeTeMM spotu tasarlamasının öğrencilerin teknoloji ve bilgisayar derslerine olan ilgi, bilgi ve becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir. Şahin ve arkadaşları (2014), FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) içerikli ders dışı etkinlik özelliklerini incelemek için hazırladıkları çalışmada, FeTeMM ile ilgili ders dışı etkinliklerin, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine ve işbirliğine içinde çalışarak araştırmalara katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Buna eş değer olarak FeTeMM ile ilgili yapılan başka çalışmalarda da, FeTeMM eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirerek daha yaratıcı düşüncelerini, bir arada çalışmalar yaparak yeteneklerini geliştirmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Akaygun ve diğ., 2016; Schmidt, 2011; Tyson ve ark.,2007; Bybee, 2010b; Wagner, 2008; Levy ve Murnane, 2004; Jerald, 2009). Ulusal alan yazına bakıldığı zaman (Akgündüz ve diğ., 2015a; Akgündüz ve

diğ., 2015b; Ayar, 2015) FeTeMM ile ilgili olarak yenilenme çabalarının önem arz ettiği görülmektedir.

FeTeMM eğitiminin eğitim ortamlarına dâhil edilme amacına uygun bir şekilde uygulanabilmesi için, öğretmenlerin bu konuda belli bir deneyim ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir. Eğitim ortamlarında yeni yerini almaya başlayan bu eğitimin odak noktası olan ve gelecek nesillere aktaracak olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının FeTeMM ile ilgili farkındalıklarının ve bilgilerinin yüksek olması önem taşımaktadır. FeTeMM eğitimi farklı disiplinleri bir arada barındırdığı için öğretmenlerin bu alanda pedagojik ya da alan bilgisi yönünden yeterli olabileceğini düşünmek doğru olmayacaktır (Sanders, 2009). Bu bakımdan, Öğretmenlerin FeTeMM alanında gelişimlerini sağlayabilmeleri için fazla sayıda eğitim programı geliştirilmiştir (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Bracey ve Brooks, 2013; Pinnell ve diğerleri, 2013; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011). Bununla birlikte, eğitim ortamına yeni dâhil edilen yöntem ve tekniklerin anlamlı bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlere ve öğretmen adaylarına bunların eğitimleri verilmelidir (Bers & Postmore, 2005). Öğretmenlerin FeTeMM gibi birden fazla disiplini bir arada bulunduran eğitim için yeterli alan bilgisine sahip olmamaları bu eğitim kapsamında olmalıdır (Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, 2009). Öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının olması, öğrencilerin FeTeMM'e mesleki yönelimi, tutum ve ilgi gibi özellikleri üzerinde olumlu yönde etki edecektir (Schmidt ve Kelter, 2017; Gencer, 2015; Yamak, Bulut ve DüNDAR (2014), Guzey, Harwell ve Moore, 2014).

Son yıllarda hem ulusal hem de uluslararası alanda FeTeMM ile ilgili yapılan çalışmalar hız kazanmaktadır. Alanyazın incelendiğinde FeTeMM'in eğitim programlarına entegre edilmeye çalışılarak FeTeMM ile ilgili yapılan uygulamaların geliştirilerek ne derece etkili olduğunun incelendiği, hem okul içinde hem de okul dışında FeTeMM ile ilgili eğitimlerin gerçekleştirildiği, FeTeMM eğitimine katılan öğrencilerin farklı yaş gruplarından ve farklı demografik guruplardan seçilerek incelendiği fazla sayıda çalışma bulunmaktadır (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Brown, 2012; Johnson, 2012; Koştur, 2017; Kuenzi, 2008; Locke, 2009). Yapılan çalışmalar genellikle ortaokul öğrencileri, öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu kesimin kullanılması öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler için kullanılması düşünülen ölçme araçlarına ihtiyacı olduğunu



göstermektedir. Örnek olarak FeTeMM eğitim alanında, öğretmen adayları baz alınarak FeTeMM eğitimine ilişkin zihinsel hazırbulunuşluk ve Fen, Matematik öğretiminin doğasına dair tutumlarını gözlemek amacı ile ölçek geliştirilmiştir (Capraro ve Çorlu, 2015). Lisans öğrencileri ile yapılan bir çalışmada FeTeMM eğitime yönelik ölçeği Türkçe'ye kazandırılmıştır (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016) Yapılan başka bir çalışmada FeTeMM alanlarında eğitim alan öğretmen adaylarının tutumlarını belirlemek amacı ile tutum ölçeği geliştirilmiştir (Derin ve vd, 2014; Buyruk ve Korkmaz, 2016). Görüldüğü gibi yapılan çalışmalarda, öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM temelli geliştirilmiş eğitim programına dair alan bilgilerini ve görüşlerini detaylı araştırmak için geliştirilmiş ölçek çalışmaları ile karşılaşmaktayız (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Bracey ve Brooks, 2013).

Uluslararası alanyazın incelendiği zaman öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik yapılmış birçok çalışma ile karşılaşmaktadır. Örneğin, Fen ve Mühendislik öğretmenlerinin algı ve inançlarını belirlemek amacı ile yürütülen çalışma bulunmaktadır (Wang vd, 2011). Bu çalışma FeTeMM eğitimi ile ilgili öğretmenlerin disiplinler arası bağ kurabilmeye olan inançlarını, uygulamalarını ve algılarını anlamlandırabilmek için yapılan bir durum çalışmasıdır. Yapılan durum çalışmasında, FeTeMM disiplinlerini ders içinde kullanan fen, matematik ve mühendislik öğretmeni, bir yıl süren bütünlük FeTeMM eğitimi mesleki gelişim programına katılım sağlamışlardır. Yapılan durum çalışmasında; çalışmanın yapıldığı okulun teknolojik alt yapı eksikliğinden kaynaklı FeTeMM disiplinleri arasında bütünlük bağ kurmanın zor olduğu ve farklı alanlardan seçilen öğretmenlerin kendi alanları dışında etkili olmadıkları, FeTeMM eğitimini verecek olan öğretmenlerin bütün alanlara hakim olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada öğretmen adaylarının FeTeMM disiplinleri arasında ilişki kurabilmeleri amacı ile iş birliğine dayalı bir program geliştirmiştir ( Bracey ve Brooks, 2013). Bu çalışmayı FeTeMM eğitiminin uzmanları, öğretmen adayları ile iş birliği yaparak sınıf ortamında uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda öğretmen adaylarının fen bilimleri dersine karşı tutum ve ilgilerinin gelişim gösterdiği gözlemlenmiştir.

FeTeMM eğitimine dair farkındalıkların incelenmesi ile ilgili yapılan çalışma ise ulusal olarak bilim insanlarının bu konuyu önemsedikleri ve üzerinde durduklarını gösteren bir çalışmadır (Aslan- Tutak vd, 2017; Çınar vd, 2016 ve Akaygün vd, 2015). Yapılan çalışmanın amacı FeTeMM ile ilgili öğretmen farkındalıklarını incelemektir. Çalışmaya İstanbul'da devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü'nde son sınıfta okumakta olan, kimya ve matematik öğretmen adayları katılmıştır. Araştırmada açık uçlu anket soruları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının olmadığı görülmüştür.

Alanyazı incelendiğinde; öğretmenlerin FeTeMM ile ilgili analitik düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaları, konferans ve bilimsel yayınları takip ederek güncel kalabilmeleri gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin sadece uzmanlık alanlarında yeterli olmaları da ihtiyacımız olan insan gücünü yetiştirmek için yeterli olmayacaktır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

Alan yazında öğretmenlerin alan bilgisi ve FeTeMM eğitimine yönelik çalışmalara çok rastlanmamaktadır. Bu bakımdan biz de yapmış olduğumuz bu araştırmayla alanyazına katkı sağlamayı amaçlamaktayız.

### 2.1.2. Sosyobilimsel Konular

Bilim ve toplum dünden bugüne birbirlerini etkileyerek ilerleme göstermişleridir(Topçu, 2015).Bilim ve toplumun iç içe olması teknolojinin ilerlemesini sağlarken toplum üzerinde de olumlu etkiler ve bu olumlu etkilere bağlı bazı riskler de meydana getirmiştir. Meydana gelen riskler fen bilimleri eğitimi için tartışma konuları oluşturmuştur. Meydana gelen bu olumlu durumlardan ve risklerden sonra fen bilimleri yenilenme gereği duymuştur (Osborne & Dillon, 2008; Tytler, 2007). Tartışmaya sebep oluşturan konulara sosyobilimsel konular denilmektedir. Sosyobilimsel konular tartışmaya açık, karmaşık, net cevabı olmayan ve açık uçlu konular olarak tanımlanmaktadır (Sadler, 2004).

Sosyobilimsel konular dediğimiz konulara sadece sosyal ya da sadece bilimsel konular olarak adlandırılmaz. Bir konunun sosyobilimsel konu olabilmesi için iki ya da daha fazla ölçütü içinde bulundurması gerekir: (1). Konunun fen bilimleri konu

kazanımlarıyla ilişkili olması, (2). Sosyal anlamda bir öneme sahip olması (Eastwood ve ark., 2012). Bilindiği gibi sosyobilimsel konular fen bilimleri ile konu içeriği olarak ilişkilidir ve sosyal olarak da bir öneme sahiptir.

Sosyobilimsel konuların Fen bilimleri ders kazanımı olarak verilmesi bireylerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişmelerine destek olarak fen okuryazarlığının artmasına etki sağlayacaktır. Yani; sosyobilimsel konular bireylerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişmelerini ele alan konular olduğu için bu konuların öğretim programlarına katılmasının bireylerin fen okuryazarlığına katkı sağlayacağına ve bireylerin ilerleme göstereceğine dair bir ışık olduğu düşünülmektedir (Dawson ve Venville, 2009).

Sosyobilimsel konuların öğrencilere kazandırılmasında özellikle öğrencinin merkezde olduğu bir öğretim önerilmektedir. Öğrenci merkezli öğretimin amacı öğrencilerin tartışma konularına kendi çözüm yollarını bulmaları içindir. Sosyobilimsel konular Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim programına 2013 yılında dâhil edilmiştir (Ministry of National Education of Turkey (MONE), 2013).

Sosyobilimsel konuların fen eğitiminde önemli olduğuna ve yer alması gerektiğine dair dünyada kabul gören Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) ve Bilimsel Gelişme için Amerikan Birliği (AAAS) gibi fen eğitimi araştırma merkezleri vurgu yapmaktadırlar. Örneğin; bireylerin gelişen teknoloji ve bilimsel çalışmalar hakkında düşüncelerini savunabilmelerinin gerektiği belirtilmiştir (NRC, 1996). Sosyobilimsel konuların öğretimi, modern fen eğitiminin en önemli hedeflerinden birisidir (AAAS, 1990). Eğitim sistemlerinde sosyobilimsel konulara dair fazlasıyla vurgu yapılmasına rağmen, sosyobilimsel konuların sınıf ortamında sınırlı kullanıldığı belirlenmiştir. Sosyobilimsel konuların sınıf ortamında sınırlı kullanılmasına iki gerekçe gösterilmektedir: Bunlardan birincisi, sosyobilimsel konuları içeren öğretim materyallerinin yetersizliği ve öğretmenlerin sosyobilimsel konular uygulamaları açısından desteklenmemesidir (Hofstein ve Bybee, 2011). Diğer bir gerekçe ise, öğretmenlerin sosyobilimsel konuları tasarlaması ve uygulaması ile ilgili alanyazında eksikliklerin olmasıdır (Sadler, Friedrichsen, Graham, Foulk, Tang ve Menon, 2015; Topçu, 2015). Bu eksikliklere bakıldığında öğrenme ortamlarının sosyobilimsel konular odaklı olabilmesi için yeni araştırmalar yapılması gerekmektedir. Sosyobilimsel konuların eğitim- öğretim ortamlarına dahil edilmesi için alan gezileri uygun ortam

oluşturabilir. Alan gezileri sayesinde öğrenciler sosyobilimsel konuları gerçek yaşam ile bağdaştıracaklardır (Shakil, Faizi ve Hafeez, 2011). Yani sosyobilimsel konular sayesinde öğrenciler gerçek yaşama da hazırlanmış olacaklardır. Yapılan alan gezileri sayesinde öğrenciler teorik olarak ders içinde öğrenmiş oldukları bilgileri günlük yaşam ile ilişkilendirerek, konunun olumlu olabilecek ya da olumsuz olabilecek durumlarını yerinde görerek ve uzman açıklamaları ile bilgilerini destekleyerek öğrenmiş olacaklardır (Topçu ve Atabey, 2014). Sosyobilimsel konuyu temelinde barındıran problemin anlaşılması, probleme dayalı düşüncelerin savunulması yönünden önemlidir. Sosyobilimsel konular ile ilgili alan gezisi yapılarak yerinde öğrenmenin olumlu sonuçlar doğurduğu birçok çalışmada da görülmüştür. Örneğin; katılımcıların alan gezisine katılmalarının, yani doğal ortamda yaparak ve yaşayarak öğrenmelerinin ders içi öğrenme ve uygulama yapma arasındaki farkı anlamlandırmayı desteklediği belirtilmiştir (Taş, 2012). Yapılan başka bir çalışmada da eğitsel alan gezilerinin öğrenme problemlerine karşı çözüm üretmeyi kolaylaştırdığı, uygulama yapmaya dair etkinlikler oluşturduğu ve öğrenmeyi ilgi çekici duruma getirdiği belirtilmiştir (Shakil, Faizi ve Hafeez, 2011). Yapılan bu araştırmalar ışığında sosyobilimsel konuların öğrenilmesi için bu bulgular ışığında fen öğrenmenin sosyobilimsel konu içerikli alan gezileri ile ilgi çekici hale getirilerek sağlanabileceği düşünülmektedir.

Uluslararası alanyazın incelendiği zaman sosyobilimsel konular iki tema üzerinde odaklanmıştır: (1) bir amaç doğrultusunda sosyobilimsel konuların kullanılması (bkz. Klosterman ve Sadler, 2010; Topçu, 2010) (2) bir amaçtan ziyade bir araç olarak sosyobilimsel konuların kullanılması (Sadler ve Fowler, 2006; Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tuzun, 2010).

Ulusal alan yazı incelendiğinde ise araştırmacıların sosyobilimsel konulara dair yaptıkları çalışmalarda kullanabilecekleri yaklaşımların az sayıda olduğu söylenebilir. Araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda öğretimi planlarken; sosyobilimsel konuları aktif olarak kullanabilecekleri aktiviteler (Goloğlu, 2009), sosyobilimsel konuların ilişkilendirilebileceği argümantasyon tabanlı ya da argümantasyon destekli eğitim (Domaç, 2011; Yaman, 2012), sosyobilimsel konular tarafından desteklenen tartışma etkinlikleri (Taşpınar, 2011), sosyobilimsel konular ile ilgili durum çalışması yapılması, grup olarak tartışma yapılması, makale okutulması, karar verme yeteneklerini geliştiren aktiviteler (Cansız, 2014), sosyobilimsel konuları içinde bulunduran ders dışı

geziler, sunumlar ve yerel oluşturulan gazetelerin paylaşılması (Çapkinoğlu, 2015), sosyobilimsel konuların tartışılacağı küçük grup tartışmaları (Kutluca, 2012; Soysal, 2012), sosyobilimsel konular ile ilgili power point görselleri hazırlanması ve deney haftalarının oluşturulması (Karışan, 2014), sosyobilimsel konuları daha dinamik kılmak için sistem dinamiği (Nuhoglu, 2014) planlamışlardır.

Alanyazın incelendiğinde; ulusal alan yazında araştırmacıların sosyobilimsel konuların öğretimine dair yaptıkları çalışmaların sınırlı sayıda olduğu söylenebilir (Kutluca, 2012; Topaloğlu-Yavuz ve Kıyıcı-Balkan, 2018; Topçu, Atabey, 2017). Sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan çalışmaların genelde araştırma sorgulama temelli ya da argümantasyon yöntemi kullanılarak yapıldığı belirlenmiştir (Dawson & Venville, 2010; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014; Yapıcıoğlu-Evren, Kaptan, 2017). Bu sebeple sosyobilimsel konuların öğretimi üzerine sınırlı sayıda çalışmanın var olması, bu çalışmada sosyobilimsel konuların ele alınmasını önemli düzeye getirmiştir.

Sosyobilimsel konular ile ilgili ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalarda öğretmenlerin sosyobilimsel konular ile ilgili beklenen seviyede olmadığı görülmektedir (Şorgo, Ambrožič-Dolinšek ve ark., 2011; Soysal, 2012). Öğretmenlerin öğrenci yetiştirmekte izlediği yollar, sosyobilimsel konuları derslerde nasıl kullanacakları hizmet içi öğretmen eğitim programları ile tartışılmalıdır. Sosyobilimsel konuların sadece öğretmen ve öğrenciler üzerinde durması da ulusal ve uluslararası alanyazının bir eksikliğidir. Uluslararası çalışmalarda kısmen çalışmalar bulunsa da (Bell ve Lederman, 2003; Tytler, Duggan ve Gott, 2001) ülkemizde yetişkin grubu ile yapılan çalışma bulunmamaktadır.

Öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının argümantasyon yetenekleri ve bu yeteneklerin sosyobilimsel konuların içeriği ile bağdaşarak hangi ölçülerde değiştiği açıklanmıştır (Topçu ve ark. 2010). Çalışma devlet üniversitesinde öğrenim gören Öğretmen adaylarından 39'u ile yarı yapılandırılmış görüşme şeklinde yapılmıştır. Çalışmada yedi farklı sosyobilimsel konu kullanılmıştır. Yapılan çalışma için seçilen konulardan üçü gen terapisi için, diğer üçü insan klonlama ve biri de küresel ısınma ile ilgilidir. Çalışmaya katılan öğrencilerin sosyobilimsel konuları anlamlandırabilmek için tartışmaları, argümantasyon çerçevesinde analiz edilmiştir. Sonuç olarak sosyobilimsel konuların içeriği değişikçe

argümantasyon yeteneklerinin değişmediği görülmüştür. Fakat çalışmaya katılan öğretmen adayları bireysel incelendiğinde, sosyobilimsel konuların içeriği değiştikçe, argümantasyon yeteneklerinin değiştiği görülmüştür.

Ülkemizde sosyobilimsel konular ile ilgili argümantasyon yeteneklerini inceleyen başka bir çalışmayı İş bilir (2010) devlet üniversitesinde gerçekleştirmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarına oluşturulan tartışma ortamında; argümantasyon nitelikleri ve tartışma eğilimleri incelenmiştir. Sosyobilimsel konular başlığı altında nükleer enerji, genetiği ile oynanmış gıdalar, iklim değişikliği, insan genomu projeleri dikkate alınmıştır. Tartışma ortamlarının oluşturulmasının öğretmen adaylarının daha iyi argüman üretmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılan bir diğer çalışma ise Öztürk (2011) tarafından sosyobilimsel konular ile ilgili öğretmen adaylarının informal muhakeme yeteneklerini belirlemeye yönelik yapılmıştır. Yapılan bu çalışma kapsamında nükleer santraller belirlenerek, öğretmen adaylarının bilimsel tartışmalar yapmaları sağlanmıştır. Yapılan çalışma epistemolojik inançlar ve üst bilişsel farkındalığın informal muhakeme yetenekleri ile ilişkisini belirlemek yönünden çok önemlidir. Çalışmaya katılan 674 öğretmen adayı devlet üniversitesinden seçilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının bilgi kesinliği hakkındaki inançları ve karşıt argüman geliştirmeleri arasında anlamlı ve negatif durum olduğu belirlenmiştir.

Turan (2012) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara dair karar verme durumları üzerinde durulmuştur. Sosyobilimsel konuları değerlendirmede bilimsel düşünce becerilerini ne derece kullandıklarını araştırmak amacı ile fen bilgisi, matematik, sınıf ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarından 1600 kişi çalışmaya katılmıştır. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular ile ilgili karar verirken bilimsel düşünme becerilerini kullanmadıkları ve bu konuda yetersiz oldukları tespit edilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde, öğretmenlerin derslerinde sosyobilimsel konulara yer verdikleri görülmektedir (Clakeburn, Downie ve Matthew, 2002; Lazarowitz ve Bloch, 2005; Sadler ve diğerleri, 2006). Öğretmenlerin sosyobilimsel konuları ele alış şekillerinin, sınıf içi öğrenmelerde öğrencilerin farklı açılardan bakış açısı

geliştirmelerini sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır (Sadler, 2006) Yani sosyobilimsel konularda öğretmen farkındalıkları ve dersi yansıtma biçimi öğrencilere yansımaktadır.

Alan yazında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının alan bilgisi ve sosyobilimsel konulara yönelik çalışmaların fazla sayıda olmadığı görülmüştür. Bu bakımdan biz de yapmış olduğumuz bu araştırmayla, öğretmenlerin sosyobilimsel konular ile ilgili görüşlerini alarak alan yazına katkı sağlamayı amaçlamaktayız.



## 3. BÖLÜM

### YÖNTEM

Yapılan çalışma; araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi, geçerlilik ve güvenilirlik, araştırmanın sayıltıları, araştırmanın sınırlılıkları, bulgular, tartışma ve sonuç olmak üzere dokuz alt başlık olarak incelenerek açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenleri ile FeTeMM ve Sosyobilimsel konular hakkında bilgi ve görüşleri incelendiğinden nitel araştırma yönteminin bir deseni olan fenomenoloji kullanılmıştır. Fenomenoloji; deneyim sahibi olduğumuz fakat bu deneyimlerimiz üzerinde düşünmediğimiz olgularımızı ayrıntılı bir şekilde inceleyen nitel araştırma desendir (Creswell, 2009; Frankel ve Wallen, 2000; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmacının Fenomenoloji üzerinde yaptığı çalışmada araştırmaya katılan katılımcıların deneyimleri ile ilgili düşüncelerini, bilgilerini, hissettiklerini ve konuya dair algılarını araştırılır (Van Manen, 2007). Buradan hareketle, bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerinin daha öncesinde aslında kendilerinde var olan fakat farkında olmadıkları FeTeMM ve Sosyobilimsel konular ile ilgili düşünce ve bu konularda ki bilgileri derinlemesine araştırıldığı için fenomenoloji deseni tercih edilmiştir.

#### 3.2. Çalışma Grubu

Çalışmada amaçlı örneklem kullanılmıştır. Amaçlı örneklem kullanılarak fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ve sosyobilimsel konular hakkındaki görüşleri bütün ayrıntısı ile incelenmek istenmiştir. Çalışmaya katılacak öğretmenler belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik yönteminin seçilerek uygulanmasının amacı küçük bir örneklem grubu oluşturmak ve bu örneklem grubunda çalışılan problemlere taraf olabilecek öğretmenlerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışma grubunu çeşitli yönleriyle (cinsiyet, hizmet yılı, görev yaptıkları okulların türleri ve yaş) ele almak, ayrıntılı bir çalışma ile bilgiye ulaşmak ve örneklem çeşitlemesi yapmaktır (Creswell, 2007). Buradan hareketle, araştırmaya



gönüllülük esasına uygun olarak 50 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Çalışmaya farklı okullarda görev yapmakta olan 28 kadın, 22 erkek fen bilimleri öğretmenleri katılmıştır. Öğretmenlerin yaşları 23 ile 40 arasında değişirken, meslek deneyimleri en az 1 yıl ve en fazla 15 yıl arasındadır. Bulgular bölümünde öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplar sunulurken, FBÖ-1, FBÖ-2,...,FBÖ-50 şeklinde kodlanmıştır. Sınıf seviyesi olarak fen bilimleri dersine giren 5.,6.,7.ve 8.sınıf öğretmenleri ile çalışmalar yapılmıştır. Görüşmeye gönüllülük esası ve sınıf gözlemi için uygun öğretmenlerden 5 öğretmen katılmıştır. Bu öğretmenler diğer öğretmenler bulgular kısmında FBÖ-7, FBÖ- 29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 olarak kodlanmışlardır. Bu katılımcılardan FBÖ-1 kodlu katılımcı 27 yaşında ve 4 yıllık deneyime sahip, FBÖ-33 kodlu katılımcı 26 yaşında ve 4 yıllık deneyime sahip, FBÖ-29 kodlu katılımcı 27 yaşında ve 3 yıllık deneyime sahip, FBÖ-34 kodlu katılımcı 28 yaşında ve 4 yıllık deneyime sahip, FBÖ-32 kodlu katılımcı ise 28 yaşında ve 4 yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Çalışmada açık uçlu anket, görüşme ve gözlem olmak üzere nitel araştırmalarda kullanılabilen üç farklı veri toplama aracından yararlanılmıştır. Çalışmada soruları uzmanlardan görüş alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Çalışmada sorularının düzenlenmesine dair üç uzman inceleme yaparak fikirlerini belirtmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda hazırlanan çalışma sorularına son şekli verilmiştir. Hazırlanan açık uçlu anket soruları katılımcılar arasından beş katılımcı ile görüşme yapılarak da uygulanmıştır. Verilen cevapların güvenilirlik ve geçerliliğini sağlamak amacı ile görüşmeye katılan katılımcılar sınıf ortamında gözlemlenmiştir. Bu veri toplama araçlarının kullanımlarından sırası ile bahsedilmiştir. İlk olarak, fen bilimleri öğretmenlerine FeTeMM ve Sosyobilimsel konularla ilgili açık-uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. FeTeMM ile ilgili (Örneğin: “Öğretim ortamlarınızı FeTeMM temelinde yapılandırırken hangi öğretim stratejilerini kullanıyorsunuz?”), “FeTeMM kavramsal olarak ne ifade ediyor? Örnek vererek açıklayınız?” ve Sosyobilimsel konular ile ilgili ( Örneğin: “Sosyobilimsel konulara ders içinde yer verilmesi önemli midir? Neden”, “Sosyobilimsel konuların değerlendirilmesi basamağında sınavınızda nasıl bir soru sorardınız?”) şeklinde sorular yöneltilmiştir. Katılımcılara zaten araştırmanın amacı ayrıntılı açıklandığı için öğretmenlerden bu soruları yapılan açıklamalar doğrultusunda cevaplamaları

beklenmiştir. Bu şekilde hazırlanan sorulardan 7 soru FeTeMM kapsamında, yedi soru ise Sosyobilimsel konular kapsamında hazırlanarak sunulmuştur. Öğretmenlere yönlendirilen bu sorular ile öğretmenlerin ders içinde konuyu anlatma yöntemleri, kavramsal yeterlilikleri, alanlarında ki yeterlilikleri ve bu konulara dair değerlendirme yöntemleri belli ölçülerde anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Hazırlanan sorular Ek-1 de verilmiştir.

Öğretmenlerin açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar elde edildikten sonra, derinlemesine bilgi elde etmek için katılımcılardan gönüllülük esasına uygun olarak seçilen beş öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler yaklaşık 40-50 dakika arasında, rahat ve sessiz bir ortamda ses kaydı alınarak yapılmıştır.

Son olarak, görüşme yapılan öğretmenlerin açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplar dokümanda yazılı, görüşmelerde ise sözel bir şekilde ifade ettikleri bilgileri destekleyerek daha derinlemesine bilgilere ulaşmak amacı ile yapılandırılmamış ortamda yani öğretmenlerin kendi ders anlatım ortamlarında gözlemler yapılmıştır. Elde edilen verileri desteklemek amacı ile yapılan bu gözlem türü çalışmanın yapıyor olduğu yapılandırılmamış ortamda ve araştırmacının elinde herhangi bir somut gözlem aracının olmadığı ,direkt olarak ortamda bulunularak gerçekleştirilir (Bailey 1987, 244 akt.: Balcı, 2005). Gözlem esnasında öğretmenin derslerinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kavramlarını birbirleri ile ilişkili bir şekilde kullanıp kullanmadığını, Sosyobilimsel konuları ders içinde kullanıp kullanmadığını, eğer kullanıyorsa FeTeMM ve Sosyobilimsel konularla ilgili hangi yöntem/stratejileri kullandığını ve FeTeMM ve Sosyobilimsel bu konulara ölçme ve değerlendirmede yer verip vermedikleri gibi kriterler göz önüne alınarak gözlem yapılmıştır.

### **3.4. Veri Toplama Süreci**

Çalışma uygulanmaya başlanmadan önce üç uzmandan görüş alınarak çalışmaya son hali verilmiştir. Çalışmayı uygulayabilmek amacı ile enstitü tarafından İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne gönderilen yazı üç haftalık süreç sonucunda onaylanarak çalışma uygulanmaya başlanmıştır. Uygulama için Van iline bağlı merkez ilçeler ( Tuşba/ İpekyolu ve Edremit) uygun görülmüştür. Gönüllülük esasına dayalı olarak öğretmenlerin katılımı ile gerçekleşen açık uçlu anket cevapları dört aylık sürede

toplanmıştır. Görüşme yapılacak öğretmenler de gönüllülük esasına göre açık uçlu anketi cevaplayan öğretmenler arasından seçilmiştir. Görüşme süreci katılımcıların uygun olduğu zaman dilimleri beklenerek bir ay sürmüştür. Görüşmeye katılan öğretmenler son olarak sınıf ortamında gözlemlenmiştir. Gözlemler elde edilen bulgular birbirini tekrar edene kadar yani üç hafta kadar sürmüştür.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Çalışmanın analizi içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. İçerik analizinde asıl amacı elde edinilen verileri ulaştırmak ve bu verileri açıklayabilmektir. İçerik analizinde yapılan işlem, birbirleri ile benzerlik taşıyan temalar ve kavramlar anlamlı bir çerçeve altında bir araya getirilerek, çalışmayı inceleyenlerin anlayacağı şekilde bir araya getirilerek sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada verilere ulaşabilmek ve açıklayabilmek amacı ile dokümanlardan ve görüşmelerden elde edilen veriler anlamlandırılmış temalar, kategoriler ve kodlar oluşturularak sunulmuştur. Hem açık uçlu anket sonuçları hem de görüşme sonuçları dikkatli bir şekilde incelenerek, çalışma açısından anlamlı bulunan kelimelerin, cümlelerin ve paragrafların altları çizilerek ön kodlamalar yapılmıştır. Yapılan ön kodlamadan sonra elde edilen veriler anlamlı temalar ve anlamlı kategoriler altında yapılandırılmıştır. Araştırmacılar kodlamaları tarafsız ve birbirlerinden bağımsız bir şekilde yapmışlardır. Sonrasında bir araya gelinerek kodlamalar tartışılmış ve ortak noktaya varılarak çalışmanın iç geçerliliği arttırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yapılan kappa analizinde araştırmacılar arasında yüksek tutarlılık bulunmuştur. Araştırmacılar arasında ki tutarlılığı göstermek için iki katılımcıya ait analizler verilmiştir. Kappa analizinde araştırmacıların tutarlılığı Tablo-1, Tablo-2, Tablo-3 ve Tablo-4'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Araştırmacılar arasındaki kategori-kod FeTeMM Analizi Uyumu

<b>1.Katılımcı</b>		
<b>Anket Analizi</b>	<b>1. Araştırmacı</b>	<b>2.Araştırmacı</b>
<b>Anlam(Kavramsal)</b>	Kavramsal olarak	Kavramsal olarak
<b>Bilgi</b>	ilişkilendirmemiş	ilişkilendirmemiş
<b>Alan Bilgisi</b>	Açıklama örneklendirilmemiş	Açıklama örneklendirilmemiş
<b>Farkındalık</b>	Evet	Evet
<b>Zorluk</b>	İlişkisiz açıklama	İlişkisiz açıklama
	Zorluk çekiyor	Zorluk çekiyor
	Öğretmenin zorlandığı: Bilgi eksikliği	Öğretmenin zorlandığı: Bilgi eksikliği
	Öğrencinin zorlandığı: teknolojiden uzak olma	Öğrencinin zorlandığı: teknolojiden uzak olma
<b>Öğretim Stratejisi</b>	Araştırma inceleme (açıklama yok)	Araştırma inceleme (açıklama yok)
<b>Katkı</b>	Anlamli öğrenme	Dersi anlamlandırma
	Aktif Katılım	Motivasyon artışı
	Gelişimlerine Katkı	Aktif Katılım
		Gelişimlerine Katkı
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	Kavramlar arası entegrasyonu düşünerek ölçme ve değerlendirme yapmadı	Kavramlar arası entegrasyonu düşünerek ölçme ve değerlendirme yapmadı
	Örnek yok	Örnek yok

**Tablo 2.** Araştırmacılar arasındaki kategori-kod FeTeMM Analizi Uyumu**2.Katılımcı**

<b>Anket Analizi</b>	<b>1. Araştırmacı</b>	<b>2.Araştırmacı</b>
<b>Anlam(Kavramsal)</b>	Kavramsal olarak	Kavramsal olarak
<b>Bilgi</b>	ilişkilendirmiş	ilişkilendirmiş
<b>Alan Bilgisi</b>	Açıklama ver Örneklendirme yok	Açıklama var Örneklendirme yok
<b>Farkındalık</b>	Evet Uygun farkındalığa sahip	Evet Uygun farkındalığa sahip
<b>Zorluk</b>	Kısmen çekiyor Öğretmenin zorlandığı: öğrencilerin hazırlıksız olması Öğrencinin zorlandığı: hazırlıksız gelerek derse katılmama	Kısmen çekiyor Öğretmenin zorlandığı: öğrencilerin hazırlıksız olması Öğrencinin zorlandığı: hazırlıksız gelerek derse katılmama
<b>Öğretim Stratejisi</b>	Buluş Yolu Araştırma-inceleme	Buluş Yolu Araştırma-inceleme
<b>Katkı</b>	Evet Bilgiyi keşfetme Düşünme becerisine sahip olma	Evet Bilgiyi keşfetme Düşünme becerisine sahip olma
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	Süreç odaklı Biçimlendirici: Açık uçlu soru, örnek yok Özetleyici: Öz değerlendirme formu, örnek yok	Süreç odaklı Biçimlendirici: Açık uçlu soru, örnek yok Özetleyici: Öz değerlendirme formu, örnek yok

**Tablo 3.** Araştırmacılar arasındaki kategori-kod Sosyobilimsel Konular Analizi Uyumu**1.Katılımcı**

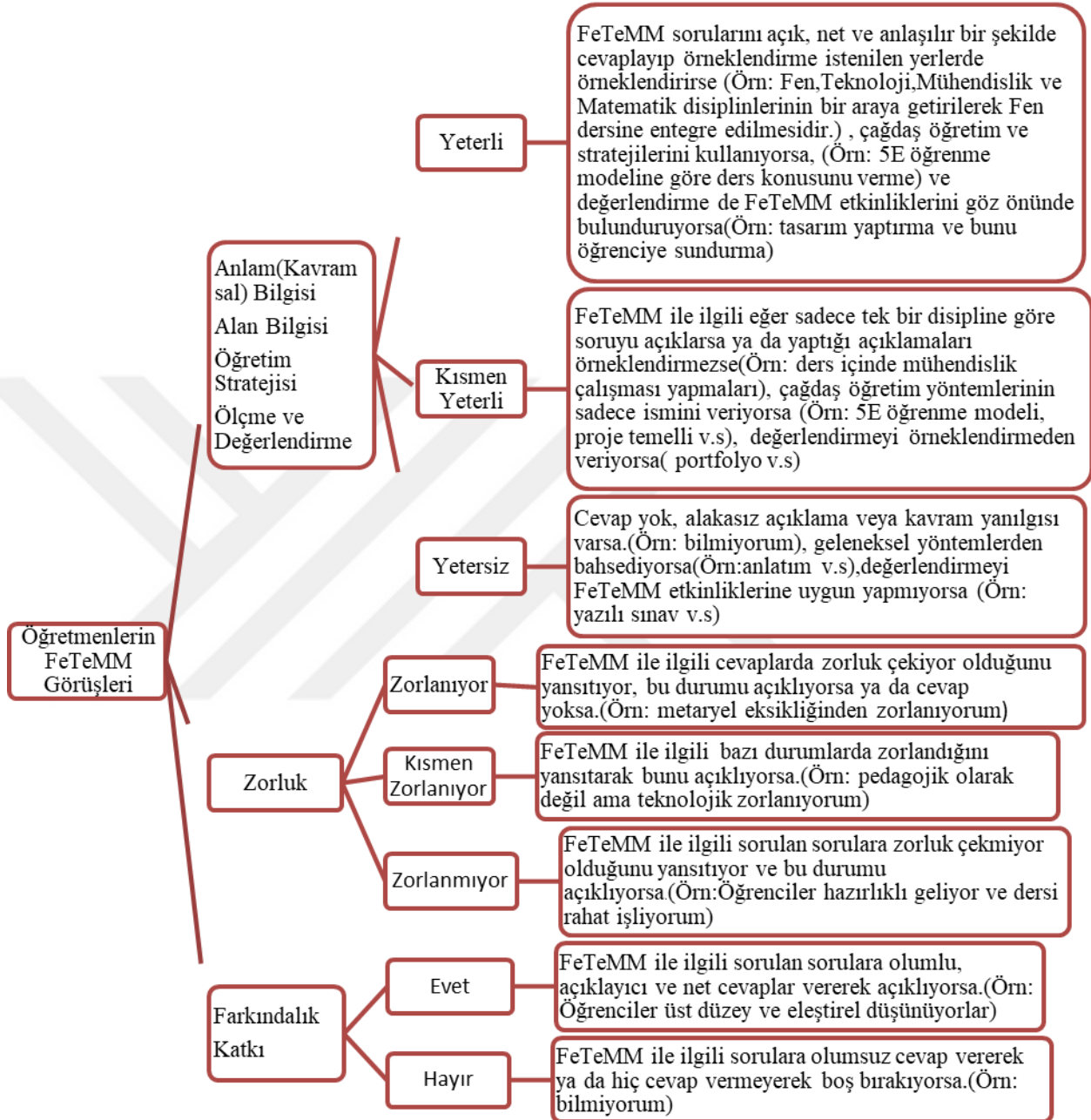
<b>Anket Analizi</b>	<b>1. Araştırmacı</b>	<b>2.Araştırmacı</b>
<b>Anlam(Kavramsal)</b>	Anlam olarak	Anlam olarak
<b>Bilgi</b>	ilişkilendirememiş	ilişkilendirememiş
<b>Alan Bilgisi</b>	Eksik açıklama Örnek yok	Eksik açıklama Örnek yok
<b>Önem</b>	Evet önemli Öğrencinin insanlığa faydalı olmasını sağlar	Evet önemli Öğrencinin insanlığa faydalı olmasını sağlar
<b>Zorluk</b>	Evet Bireysel eksiklik	Evet Eğitim eksikliği
<b>Öğretim Yöntemi</b>	Tartışma Beyin fırtınası	Tartışma Beyin fırtınası
<b>Katkı</b>	Evet İnsanlığa faydalı olmak	Evet İnsanlığa faydalı olmak
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	Bilgi düzeyinde	Bilgi düzeyinde

**Tablo 4.** Araştırmacılar arasındaki kategori-kod Sosyobilimsel Konular Analizi Uyumu**2.Katılımcı**

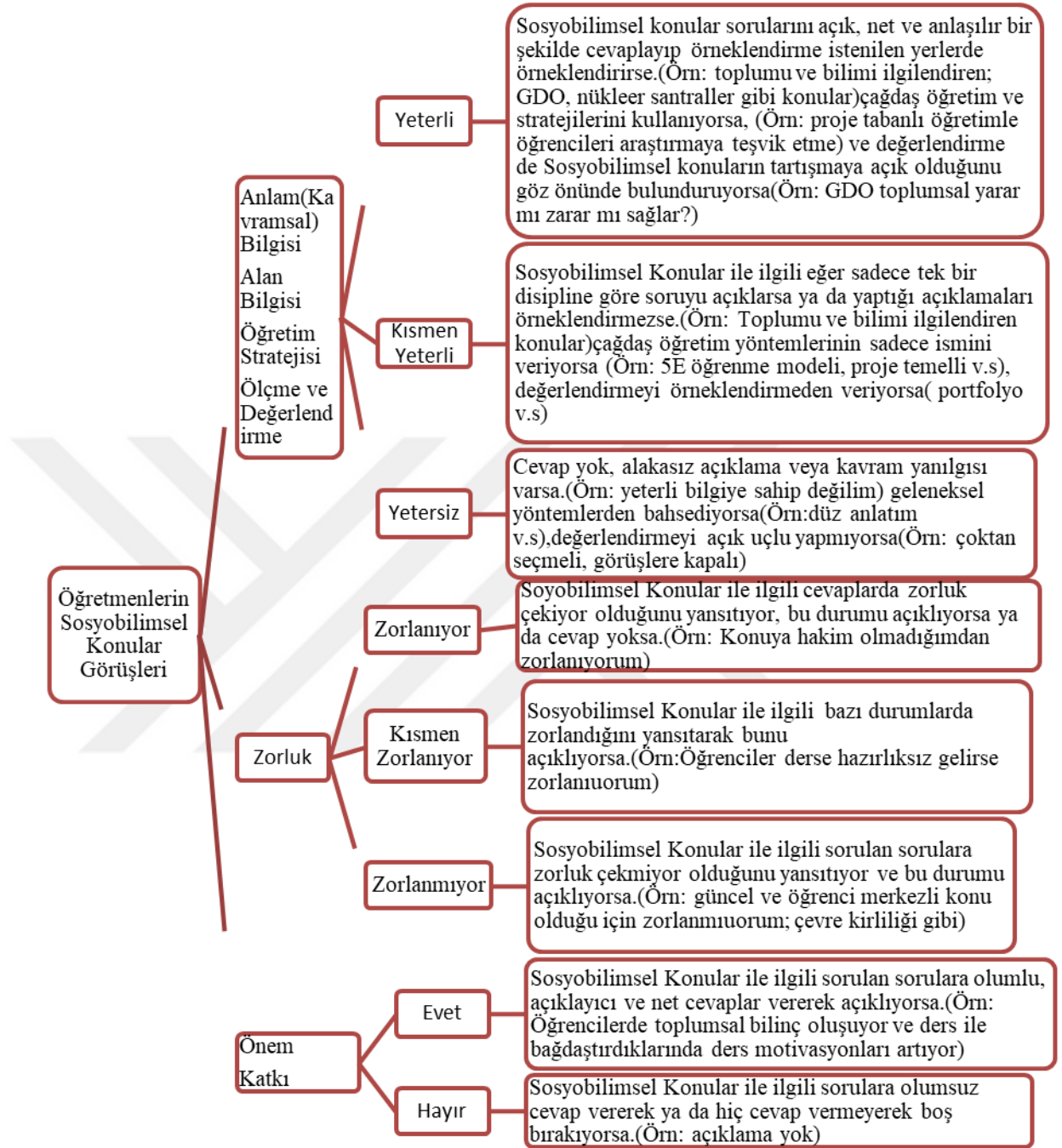
<b>Anket Analizi</b>	<b>1. Araştırmacı</b>	<b>2.Araştırmacı</b>
<b>Anlam(Kavramsal) Bilgi</b>	Anlam olarak ilişkilendirmiş	Kavramları ilişkilendirmiş
<b>Alan Bilgisi</b>	Açıklama var Örneklendirme yok	Açıklama var Örneklendirme yok
<b>Önem</b>	Evet Eleştirel düşünme Analiz etme becerisi Üst düzey düşünme	Evet Eleştirel düşünme Analiz etme becerisi İleri düzey düşünme
<b>Zorluk</b>	Öğrenciden kaynaklı	Öğrenciden kaynaklı
<b>Öğretim Yöntemi</b>	Araştırma-İnceleme	Araştırma-İnceleme
<b>Katkı</b>	Evet Eleştirel düşünme Neden-Sonuç ilişkisi kurma	Evet Düşünme becerilerini geliştirme Neden-Sonuç ilişkisi kurma
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	Proje tabanlı Açık uçlu soru	Proje tabanlı Açık uçlu soru

Katılımcılara yöneltilen soru durumlarına göre iki tema belirlenmiştir. Birincisi FeTeMM ile ilgili açık uçlu anket ve görüşmeler ikincisi ise Sosyobilimsel konular ile ilgili açık uçlu anket ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler temasıdır. Bu çalışmada katılımcıların FeTeMM ile ilgili ‘‘ Farkındalık, Kavramsal Bilgi, Alan Bilgisi, Zorluk, Öğretim Stratejisi, Katkı, Ölçme ve Değerlendirme ‘’ görüşleri alınırken, Sosyobilimsel konularla ilgili ise’’ Alan Bilgisi, Kavramsal Bilgi, Önem, Zorluk, Katkı, Öğretim Stratejisi, Ölçme ve Değerlendirme’’ görüşleri alınıp açık-uçlu sorular okunarak ve kategorilendirme yapılarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerden alınan açık uçlu soru cevapları ‘‘yeterli’’, ‘‘kısmen yeterli’’, ‘‘yetersiz’’ ve ‘‘zorlanıyor’’, ‘‘kısmen zorlanıyor’’, ‘‘zorlanmıyor’’ ve’’ evet’’, ‘‘hayır’’ olarak kategorilere ayrılmıştır. Aşağıda Tablo-5 ve Tablo-6’da bu kodlamaların nasıl yapıldığı belirtilmiştir.

**Tablo 5. Öğretmenlerin FeTeMM Görüşleri Kodlaması**





**Tablo 6. Öğretmenlerin Sosyobilimsel Konular Görüşleri Kodlaması**

FeTeMM ve Sosyobilimsel konulara yönelik hazırlanan temalarda öğretmenlere sorular sorularak FeTeMM için “Alan Bilgisi, Kavramsal Bilgi, Farkındalık, Zorluk, Öğretim Stratejisi, Katkı ve Ölçme Değerlendirme” ile Sosyobilimsel Konular için “Alan Bilgisi, Kavramsal Bilgi, Önem, Zorluk, Öğretim Stratejisi, Katkı ve Ölçme Değerlendirme” olmak üzere her ikisi için de yedi kategori altında incelenmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM ve Sosyobilimsel Konularla ilgili yeterli bilgiye sahip olma

durumları ‘‘Alan Bilgisi’’ kategorisi altında incelenmiştir. FeTeMM ve Sosyobilimsel Konuların ne anlama geldiklerini söylememeleri’’ Kavramsal Bilgi’’ kategorisi altında analiz edilmiştir. Sosyobilimsel konuların önemli olduğuna dair görüşler ‘‘önem’’ kategorisi altında analiz edilmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM ile ilgili konuları ne derece takip ediyor oldukları ‘‘Farkındalık’’ kategorisi altında incelenmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM ve Sosyobilimsel Konularla ilgili çalışmalar yaparken herhangi bir zorluk yaşayıp yaşamadıkları ise ‘‘zorluk’’ kategorisi altında incelenmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM de bulunan dört disiplinin kavramlarının entegrasyonunu yaparken ve Sosyobilimsel Konuları aktarırken herhangi bir öğretim stratejisi kullanıp kullanmadıkları durumu ise ‘‘öğretim stratejisi’’ kategorisi altında analiz edilmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM ve Sosyobilimsel Konuları sınıf ortamında değerlendirirken hangi yöntem ya da yöntemleri kullandıkları ise ‘‘ Ölçme ve Değerlendirme’’ kategorisinde alınarak analiz edilmiştir.

### **3.6. Geçerlik Güvenirlik**

Yapılan bu araştırmada inandırıcılığı(iç geçerliliği) arttırabilecek bazı çalışmalar üzerinde durulmuştur. Yapılan çalışmalar şöyle sıralanabilir; ilk olarak katılımcıların görüşleri doğrudan alıntılar yoluyla verilmiştir. İkinci olarak üç veri toplama aracıyla (açık uçlu anket, görüşme ve gözlem) veriler toplanarak veri çeşitlemesi yapılmıştır. Yapılan çalışmanın bu şekilde üç farklı veri toplama aracı ile toplanmasına üçgenleme denir. Üçgenleme nitel çalışmalar için ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü nitel çalışmaların nicel çalışmalara oranla güvenirlilik bakımından daha fazla desteklenmeye ihtiyacı vardır (Marotzki, 1995; Schründer-Lenzen, 1997). Üçüncü olarak, beş öğretmen ile yapılan görüşme verileri metne döküldükten sonra görüşme yapılan öğretmenlere teyit ettirilmiştir. Daha sonra görüşme yapılan öğretmenlerden gönüllü olan üçü için sınıf içi gözlem yapılmıştır. Aktarılabilirliğini (dış geçerliliği) arttırmak için yapılan çalışmanın her aşamasında ayrıntıya inilerek anlatılmıştır. Ayrıca, amaçlı örneklem kullanılarak öğretmenler yapılan çalışmanın amacı doğrultusunda seçilmiş ve tanımlanmıştır. Tutarlılığı (iç geçerlilik) arttırabilmek için yapılan çalışmaya kodlar, kategoriler ve temalar oluşturulmuştur. Teyit edilebilirlik (dış geçerliliği) sağlayabilmek için ise araştırmanın giriş kısmı, yöntem kısmı, bulgular kısmı, sonuç tartışma kısmı ve öneriler kısmı araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kontrol edilmiştir.

## 4. BÖLÜM

### BULGULAR

Çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin değişen Fen Bilimleri öğretim programında ki FeTeMM ve Sosyobilimsel konular ile ilgili görüşlerini belirlemektir. Bulgular analiz kısmında bahsedilen iki temel tema yani FeTeMM ve Sosyobilimsel konular başlığı altında sunulmuştur. Bu iki temel tema öğretmenler açısından ayrı ayrı sırasıyla incelenmiştir.

#### 4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Anlam (Kavram) Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun FeTeMM'i kavramsal olarak bildiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ile ilgili Kavramsal bilgisi kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** *Fen bilimleri öğretmenlerinin Anlam (Kavram) Bilgileri*

Anlam(Kavram) Bilgisi Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
	Yeterli					
Açık uçlu	22	%52	15+	%32	8	%16
Sorulara göre	+ FBÖ-29		FBÖ-7			
Öğretmen	+ FBÖ-32					
Sayısı	+ FBÖ-33		+ FBÖ-34			
Görüşmeye	FBÖ-29, FBÖ-32		FBÖ-7			
Alınan	FBÖ-33, FBÖ-34					
Öğretmen						

Tablo-7 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 26'sı ve görüşmeye alınan FBÖ-29, FBÖ-32,FBÖ-33,FBÖ-34 FeTeMM'i kavramsal olarak doğru açıklayabildiği görülmüştür. Örneğin, FBÖ-10 “ *FeTeMM kavramsal olarak Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendisliği ifade ediyor. Yani; bit konuyu tam olarak hem fen boyutuyla hem teknoloji hem matematik hem de mühendislik boyutuyla ele almayı ifade ediyor. Mesela elektrik ünitesini işlerken direnç, akım, volt, gibi kavramlar Fen boyutunu, direnci hesaplamak Matematik boyutunu, konuyla ilgili ürünler gösterme ve oluşturma Mühendislik ve Teknoloji boyutunu ele alarak gerçekleşmelidir.*” Açıklamasını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamadan yola çıkarak FBÖ-10 un FeTeMM'i kavramsal olarak bildiği ve disiplinler arası bağ kurarak örneklendirebildiği görülmektedir. Yani FBÖ-10 FeTeMM ile ilgili anlamsal yeterliliğe sahiptir. Aynı şekilde FBÖ-14 “ *FeTeMM Fen Bilimleri ve Matematik disiplinlerinin ağırlıklı olmasıyla birlikte, Teknoloji ve Mühendislik alanlarını da içermektedir. Örneğin; herhangi bir konuda bilimsel araştırma yapmalarına rehberlik edilip kavramları öğrenmeleri sağlandıktan sonra bu konuda matematiksel hesaplar yapılabilir. Sonrasında konunun çözümüne yönelik bir materyalle geliştirmeleri istenebilir. Ve son olarak istenen materyalin teknolojiyle uyumlu olması için rehberlik edilebilir.*” Şeklinde yapmış olduğu açıklama ile FeTeMM 'i kavramsal olarak örneklendirerek doğru bir açıklama yapmıştır. FBÖ-8 “ *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir araya getirilerek aktarılmasıdır. Fen bilimleri dersinin Teknoloji ile ilişkilendirilerek, Mühendislik ve Matematik alanlarında uygulanmasıdır. Örneğin; ders içerisinde basit makineler konusu işlenirken, öğrencilerden makara sistemi ile ilgili bir tasarım yapmalarını istemek FeTeMM disiplinlerini bir araya getirerek ürün tasarlayabilmektir.*” açıklamasında bulunmuştur. FBÖ-8'in FeTeMM ile ilgili yapmış olduğu açıklamada FeTeMM'i hem kavramları hem kelime anlamı olarak anlamlandırabildiği için ve açıklamalarını örneklendirebildiği için yeterli kabul edilmiştir.

Görüşmeye alınan FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33 ve FBÖ-34 de kavramsal olarak açık uçlu sorulara ve görüşmelerde verdikleri cevaplarla yeterli olarak kodlanmışlardır. Örneğin; FBÖ-34 “ *Kelime anlamı olarak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik uygulamalarının derslere aktarılması olarak ifade edildiğini biliyorum. Daha çok öğrencilerin Fen dersinde öğrendikleri bilgilerden yola çıkarak ürün oluşturmaları, örnek*

*vereyim; maket ve deneyler yapabilmesidir.*” Şeklinde açıklama FeTeMM kavramının anlamını örneklendirerek açıklayabilmiştir.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 16 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-7 anlam bilgisi açısından kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ-18 “ *Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendisliğin bütünleşik bir şekilde verilmesidir.*” Açıklamasında FeTeMM ‘in baş harflerinden yola çıkarak sadece adlarını söylemek şeklinde olmuştur. Bu bakımdan FBÖ-18 yapmış olduğu açıklamada disiplinler arası bağdan bahsetmediği ve örneklendirerek genişletmediği için kısmen yeterli kabul edilmiştir. Benzer şekilde FBÖ-19 “ *Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini ifade eder.*” Şeklinde eksik açıklama yapmış olduğu için FBÖ-19 da kısmen yeterli kabul edilmiştir. FBÖ-1 “ *FeTeMM kavramsal olarak Fen Bilimleri dersinin işlenişine Teknoloji, Mühendislik ve Mühendislik uygulamalarının katkısını ifade etmektedir.*” açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile FeTeMM kavramlarını açıklamış olsa da, kavramları örneklendirerek açıklayamamış olduğu için kısmen yeterli kabul edilmiştir.

Görüşmeye alınan FBÖ-7 “ *FeTeMM kavramsal olarak teknoloji ve mühendisliğin Fen bilimlerine uyarlanmasıdır*” açıklamasını hem açık uçlu ankette hem de görüşme de tekrar etmiştir. Görüşmede verdiği cevabı örneklendirmesi istendiğinde açık uçlu anket sorusuna verdiği cevabı tekrarlamış herhangi bir örneklendirme yapmamıştır. Böylece yapmış olduğu açıklamada disiplinler arası bağ kurarken eksiklikler olduğu için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-7’ye bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren sekiz FBÖ’nün anlam bilgisi yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. FBÖ-30 “ *Teknolojinin ve yeniliğin derslere uygulanması. Örnek çarkları anlatırken bunlara nasıl yön veririz bunu da anlatmalıyız.*” Şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. FBÖ-30’un yapmış olduğu açıklama FeTeMM kavramlarından uzak bir açıklama olduğu için yetersiz olarak görüşmüştür. FBÖ-9 ise “*Fen eğitiminin gerçek yaşama entegre edilmesi. Geliştirme, araştırma olanaklarının artırılması sağlanması. Araştırmacı, sorgulayıcı ve üretici gençlerin yetişmesi*” olarak açıklamasını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklama FeTeMM’e dair kavramları içeren ve örneklendiren bir açıklama

olmadığından yetersiz kabul edilmiştir. FBÖ-17 “ Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik” cevabını vererek hem kavramları açıklayarak birbirine entegre edememiştir, hem de örneklendirerek genişletememiştir bundan dolayı yetersiz olarak kabul edilmiştir.

#### 4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Alan Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun FeTeMM ile ilgili yeterli alan bilgisine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Yeterli olduklarını dile getirerek açıklamada bulunun öğretmenlerin yapmış oldukları açıklamaların ise yeterlilikleri ile fazla uyuşmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ile ilgili alan bilgisi kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdeler frekansları da Tablo-8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Fen bilimleri öğretmenlerinin alan bilgisi

Alan Bilgisi Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
	Yeterli		Kısmen		Yetersiz	
Açık uçlu	0	%0	23	%52	22	%48
Sorulara göre			+FBÖ-32		+FBÖ-29	
Öğretmen			+FBÖ-33		+FBÖ-7	
Sayısı			+FBÖ-34			
Görüşmeye			FBÖ-32		FBÖ-29	
Alınan			FBÖ-33		FBÖ-7	
Öğretmen					FBÖ-34	

Tablo-8 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ’lerin hiçbiri ve görüşmeye alınan öğretmenlerin hiçbirinin FeTeMM hakkında yeterli alan bilgisine sahip olmadığı görülmüştür. Açık uçlu ankete cevap veren 24 ve görüşme yapılan üç FBÖ’nün alan bilgisi yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. Örneğin; . FBÖ-35 “

*Hayır. FeTeMM hakkında yeterli bilgiye, tecrübeye sahip değilim.*” Şeklinde cevap vermesi FeTeMM alan bilgisi ile ilgili yetersiz olduğunu göstermiştir. FBÖ-1 “Öğretim ortamını temel temelinde yapılandırmakta yeterli alan bilgisine sahip olduğumu düşünmüyorum. Çünkü bu konuda eğitim almadım. Eğitim alınması dahilinde yeterliliğin artacağını düşünüyorum.” Açıklamasında yetersiz olduğunu ve nedenini belirtmiştir. FBÖ-9 “*Yeterli olduğumu düşünmüyorum. Ancak sınıflar daha az kişilik ve materyal desteği olursa araştırmalarımı arttırıp daha verimli olabilirim.*” açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile FeTeMM alan bilgisinde eksik olduğunu ve şartlar öğretim ortamlarına göre düzenlenirse bu konuda kendisini geliştirebileceğini vurgulamıştır.

Görüşmeye alınan öğretmenler açık uçlu sorulara ve görüşmelerde verilen cevaplara uygun cevap vermediklerinden FeTeMM alan bilgisinde yeterli olarak kodlanmamışlardır. Görüşme yapılan FBÖ-34 ve FBÖ-7 ve FBÖ-29 yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-7 “*Öğretim ortamlarının FeTeMM temelinde yapılandırılmasında yeterli alan bilgisine sahip olduğumu düşünmüyorum. Bu yüzden FeTeMM hakkında biz öğretmenlere eğitim verilmesinin yararlı olacağını düşünüyorum.*” Söyleyerek yetersiz olduğunu dile getirmiştir. FBÖ-7 hem uygulanan ankette hem de görüşme esnasında aynı ifadeleri kullanmıştır. FBÖ-34 “*Kendimi yeterli bulmuyorum çünkü eğitim sistemimizde başarı demek test başarısı gibi algılanmaktadır bu nedenle uygulama konusunda yetersizleşiyoruz*” bu açıklama ile yetersiz olduğunu belirtmektedir. Açık uçlu anket ve görüşme yapılan diğer bir katılımcı olan FBÖ-29 da yapmış olduğu açıklamalar doğrultusunda yetersiz olarak görülmüştür.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 26 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-32, FBÖ-33 kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularına FBÖ-23 “*Evet. Çünkü alanımla ilgili yeterli eğitimi aldığımı ve bu alanda kendimi pekiştirdiğimi düşünüyorum*” şeklinde açıklama yapmıştır. Bu bakımdan FBÖ-23 alan bilgisi kısmen yeterli kategorisine alınmıştır. Çünkü alanında yeterli olduğunu belirtmiştir fakat bunu örneklendirerek açıklamamıştır. Benzer şekilde FBÖ-50 “*Yeterli alan bilgisine sahibim çünkü teknolojiyi kullanarak projeler üretmek güncel bir durum olduğundan takip edebiliyorum*” yapmış olduğu bu açıklama ile alan bilgisinde kısmen yeterli kabul edilmiştir. Yapmış olduğu açıklamada FBÖ-50 FeTeMM çalışmalarında teknolojiden yararlanarak proje ürettiğini ve güncel işleyişi

takip ettiğini dile getirmiştir fakat açıklamasını örneklendirmemiş olduğu için kısmen yeterli kabul edilmiştir. FBÖ-28 “ *Tamamen yeterli olduğumu düşünmüyorum. Gerekli seminer ve eğitimleri almam gerektiğine inanıyorum*” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. FBÖ- 28 in dile getirmiş olduğu durumdan yola çıkarak belli bir alan bilgisi olduğunu fakat bunun ekstra eğitimlerle desteklenmesi gerektiği, yani kısmen yeterli olduğu görülmüştür. FBÖ-36 “ *Kısmen. Bazı konularda yeterli donanıma sahip olmadığımı düşünüyorum*” cevabını vermiştir. Vermiş olduğu cevaptan yola çıkarak katılımcının FeTeMM alan bilgisi ile ilgili kısmen yeterli olduğu görülmüştür.

Görüşmeye alınan FBÖ-33 “*FeTeMM’i kapsayan dört branş kendi içinde yeterince geniş ve ben Fen Bilimleri öğretmeniyim, kendi alanımda bir yere kadar yeterli olabilirim. Teknoloji, Matematik, Mühendislik bunlarda çocuklara tamamen olmasa bile kısmen yeterli olabileceğimi düşünüyorum. Çünkü içinde Fen de dahil olmak üzere çok geniş alanlar, ben öğretmenlerin bu konuda dört dörtlük bir tecrübeye sahip olabileceğini veya dört dörtlük bir alan bilgisine sahip olabileceğini düşünmüyorum. Fen bilimlerinde evet yeterliyim ama diğer alanlar için aynı şeyi söyleyemem*” şeklinde cevap vermiştir. FBÖ-33 FeTeMM kapsamında bulunan alanlardan sadece Fen Bilimlerine tam anlamı ile hâkim olduğunu, diğer dört alana tam hâkim olmadığını dile getirdiği için kısmen yeterli olarak görüşmüştür. FBÖ-32 kodlu katılımcı “*FeTeMM hakkında yeterli alan bilgisine sahip olduğumu düşünüyorum. Çünkü gelişen ve güncellenen bilgileri takip ediyorum. Bilgi eksikim veya yanlış bilğim varsa bu konuda düzeltmeler ve eksikliklerimi tamamlamaları yapıyorum*” şeklinde cevap vermiştir. Vermiş olduğu cevap ile FBÖ-32 kodlamalı katılımcının FeTeMM e dair kısmen yeterli alan bilgisine sahip olduğu görülmüştür. FBÖ-32 yapmış olduğu açıklama ile alan bilgisi açısından yeterli alan bilgisine sahip olduğunu dile getirmiş olsa da yapmış olduğu açıklamasını örneklendirmediği için kısmen yeterli görülmüştür. FBÖ-32 ‘i yapılan yarı yapılandırılmış anket çalışmasında da eş değer cevaplar vererek kısmen yeterli bulunmuştur. Görüşme yaptığımız katılımcılardan da FBÖ-33, FBÖ-34 şeklinde kodlanan katılımcılar kısmen yeterli olduklarını dile getirmişlerdir. FBÖ-33 ‘ün açık uçlu anket çalışmasına verdiği ve görüşme yapılırken verdiği cevaplar birbirini desteklemektedir. FBÖ-34’ açık uçlu anket uygulaması sonucunda “kısmen yeterli” , görüşme sonucunda “yetersiz” olarak görülmüştür. FBÖ-34’ün görüşmede verdiği cevap “*Bilgi sahibi olduğumu düşünüyorum ama yeterince bilgi sahibi olduğumu*



*düşünmüyorum. Neticede bu bir ummandır, ne kadar çok bilersen aslında ne kadar az bildiğinin farkına varıyorsun. Yani dediğim gibi çok fazla bilgi sahibi olduğumu düşünmüyorum. Sürekli öğrenmem gerektiğini düşünüyorum”* ifadesiyle de kısmen yeterli olduğunu belirtmiştir.

Yapılan görüşmeler sonrasında sınıf içinde gözlemlenen öğretmenlerin sınıf ortamında aslında FeTeMM’e dair anlatım yöntemleri tercih etmedikleri ve FeTeMM’e dair uygulamalar yapmadan geleneksel yöntemler ile ders anlatımı yaptıkları görülmüştür. Örneğin; Sınıf ortamında gözlemlenen öğretmenlerden FBÖ-7 kodlu öğretmen 6.sınıfa “ Kuvvet ve Hareket” ünitesini işlerken kuvvet ve hareketi sadece Fen boyutunda anlatarak disiplinler arası entegrasyon gerçekleştirmemiştir. Konu aktarımında tek disiplinli anlatım gerçekleştirdi. Diğer bir öğretmen FBÖ-29 kodlu öğretmen 7.sınıf öğrencilerine “kimya endüstrisi” ünitesini anlatırken Fen bilimleri dersi ile Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini ilişkilendirememiştir. FBÖ-29 yapılan açık uçlu anket ve görüşmede de alan bilgisine dair yeterli bilgiye sahip olmadığını ve FeTeMM ile ilgili yeterli kapsama sahip olmadığını belirtmiştir.

### **4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile İlgili Farkındalıkları**

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Farkındalıklarının olduğu ama bu farkındalıkları dile getirirken ilişki kuramadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ile ilgili Farkındalıkları iki şekilde (evet, hayır) kodlanmıştır. Verilen cevaplar arasında ki ilişkilendirmeler de araştırılarak cevaplara yansıtılmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-9’da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** *Fen bilimleri öğretmenlerinde Farkındalık*

Farkındalık Kategorisi Kodlar				
	Evet	Frekans	Hayır	Frekans
Açık uçlu	42	%94	3	%6
Sorulara göre	+FBÖ-7			
Öğretmen	+FBÖ-29			
Sayısı	+FBÖ-32			
	+FBÖ-33			
	+FBÖ-34			
Görüşmeye	FBÖ-7			
Alınan	FBÖ-29			
Öğretmen	FBÖ-32			
	FBÖ-33			
	FBÖ-34			

Tablo-9 incelendiğinde açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 47'si ve görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34'un FeTeMM'e dair farkındalıklarının olduğu görülmüştür. FBÖ-2 "Evet" cevabını vererek, " Öğrencilerin bilgi düzeyinin değerlendirilmesinden ziyade öğrencinin bilgiyi keşfetmesi ve keşfedilen bilgiye dair taslaklar oluşturarak günlük hayatta kullanma olanağı sunması şeklinde entegre edilebilir" açıklaması ile FeTeMM'in Fen Bilimleri dersine nasıl entegre edilebileceğine dair görüş bildirmiştir. Yaptığı açıklama ile farkındalığını dile getirmiş ve açıklamış olduğu için "evet" kategorisine dahil edilmiştir. FBÖ-10 "Programı inceledim ve şu anda kullanıyoruz. Programda öğrencilerin hayat ile iç içe öğrenim gerçekleştirecekleri ortamlar oluşturulmaya çalışılmıştır." Şeklinde açıklama yapmıştır. FBÖ-10'un yapmış olduğu açıklamadan yeni Fen Bilimleri öğretim programını incelediği görülmüştür. Daha sonrasında FBÖ-10 " Ders kitaplarında FeTeMM etkinlikleri son üniteye eklenmiştir. Son ünitemiz okulun yani derslerin bitimine denk geldiği için işlenememektedir. Etkinlikler bir üniteye toplandı için diğer

ünitelerle bir bütünlük oluşturmamaktadır. FeTeMM ünitelerin hepsine yayılmalıdır. Her konuda mutlaka FeTeMM etkinlikleri gerçekleştirilmeli, bu kalıcılığı artırır. Öğrenci de gerçek yaşam becerilerini geliştirir.” şeklinde ilk yaptığı açıklamayı desteklemiştir. Yapmış olduğu bu açıklama ile vermiş olduğu ilk cevabını ilişkilendirmiştir. FBÖ-1 “Evet inceledim. 6.sınıfların programının çok yoğun olduğunu düşünüyorum.” cevabını vererek Yeni fen bilimleri müfredatından haberdar olduğunu belirtmiştir. FeTeMM’in ders içeriğinde kullanılmasını “Mühendislik uygulamalarının öğrencilere çok faydalı olduğunu düşünüyorum.” şeklinde açıklayarak önemli olduğunu vurgulamıştır. Devamında FBÖ-1’in yaptığı “FeTeMM programını uygulamak için ilk başta öğretmen ve öğrencilerin bilgilendirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Fen bilimleri konularının hafifletilmesinin ve deney yapılmasının artırılmasının FeTeMM’in ders ortamlarına entegre edilmesinde önemli olduğunu düşünüyorum.” açıklaması ile FeTeMM’in ders ortamına entegrasyonunu açıklayarak önemini ve FeTeMM farkındalığını vurgulamıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 “evet” cevabını vermiştir. FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32 ve FBÖ-33’ün verdikleri “evet” cevabı açıklamaları ile ilişkilendirilebilirken, FBÖ-34’ün verdiği “evet” cevabı açıklaması ile ilişkilendirilememiştir. Örneğin; FBÖ-33 “Evet inceledim.” cevabını vererek devamında” Ders kitaplarının sonunda yer almasından ziyade ünite içerisine entegre edilirse daha uygun olacağını düşünüyorum. Hem çocuk bilgilerini de kullanarak konuyu pekiştirmiş olacaktır.” Cevabını vererek ilişkilendirmiştir. Fakat FBÖ-34 “İnceledim” cevabından sonra” öncelikle her okulda fiziki şartları karşılayan laboratuvar ortamı ve malzeme olmalı. Öğrencilerin öğrendiklerini uygulayabilmesi ve ürün oluşturabilmesi için bu malzemelerin bulunması gerekiyor. Ya da karşılanması gerekiyor diye düşünüyorum.” Cevabını vererek FeTeMM ile ilgili farkındalık sorusunun dışına çıkarak ilişkilendirememiş olduğu görülmektedir. Görüşme yapılan öğretmenlerin farkındalık sorularına verdikleri anket cevapları ile görüşme esnasında verdikleri cevaplarının da birbiri ile uyduğu görülmektedir.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-9’a bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren 3 öğretmen “Hayır” cevabını vererek açıklamada bulunmamışlardır. Örneğin, “FBÖ-48 cevabında “inceledim” söyleminde bulunmuştur. FBÖ-48 “inceledim” söyleminden sonra “örnek olarak ormansızlaştırma üzerine bir tema seçsinler. Google

*earth'dan belli bir bölgenin beş yıl önceki fotoğrafıyla bugün ki fotoğrafına bakılabilir.*” Şeklinde vermiş olduğu cevap ile desteklemek istemiştir. Katılımcının yapmış olduğu bu açıklama ile FeTeMM farkındalığı arasında ilişki kurulamadığı görüldüğü için “hayır” olarak görülmüştür. FBÖ- 43 “ Hayır” cevabını vermiştir. Katılımcı Farkındalığının olmadığını açık şekilde belirtmiştir.

#### **4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM’e Dair Zorluk Durumları**

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili fazlasıyla zorlandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin zorlandıkları durumların öğretmenden kaynaklı kısımları ve öğrenciden kaynaklı kısımları analizlerle açıklanmıştır. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ile ilgili zorlanma durumu kategorisi üç seviyeye (çekiyor, çekmiyor, kısmen çekiyor) göre kodlanmıştır. Verilen cevaplar arasında ki ilişkilendirmeler de araştırılarak cevaplara yansıtılmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-10’da gösterilmiştir.

**Tablo 10.** *Fen bilimleri öğretmenlerinin Zorluk durumları*

Zorluk Kategorisi Kodlar						
	Zorlanıyor	Frekans	Kısmen	Frekans	Zorlanmıyor	Frekans
	Zorlanıyor					
Açık uçlu	30	%66	13	%26	2	%8
Sorulara göre	+FBÖ-7				+FBÖ-29	
Öğretmen	+FBÖ-32				+FBÖ-33	
Sayısı	+FBÖ-34					
Görüşmeye	FBÖ-7				FBÖ-29	
Alınan	FBÖ-32				FBÖ-33	
Öğretmen	FBÖ-34					

Tablo-10 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 36'sı ve görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-32 ve FBÖ-34'ü pedagojik ve teknolojik olarak zorlanırken, bu zorlanma durumlarında; öğretmenden kaynaklı zorlanmaları ve öğrenciden kaynaklı zorlanmaları açıklamışlardır. FBÖ-26 “ *Evet zorlanıyorum. FeTeMM’ de bence öncelikle okulun teknolojik ve pedagojik ortamı düzenlenmeli. Bulduğumuz okul ortamı dezavantajlı ortam olduğu için zorlanıyorum*” söylemi ile kendisinin zorlanma sebebini çevresel şartlara bağlamıştır. Daha sonrasında FBÖ-26 öğrencilerin zorlandığı durumları “*soru oluşturma ve tasarlama sürecinde zorlanıyorlar*” şeklinde açıklamıştır. FBÖ-26'nın yapmış olduğu açıklamalar ışığında hem öğretmenlerin henüz FeTeMM temelinde çalışmalar yapmaya hazır olmadıklarını, hem de okul ve öğrencilerin FeTeMM sürecine hazır olmadıkları görülmektedir. FBÖ-3 “*Programa yeni dahil edildiği için ve ders saati az olduğu için FeTeMM’i öğrenci düzeyine uygun bir şekilde aktarmakta zorlanıyorum.*” Açıklamasında bulunarak FeTeMM ile ilgili zorlanma durumunu dile getirmiştir. Öğretmen kendisinin zorlandığı durumları “*ders saatinde uygulamalara pek yer verememek ve laboratuvar ortamı olmadığından etkinlikleri uygulamakta malzeme eksikliği çekmek.*” olarak açıklamıştır.

Öğrencilerin zorlandığı durumları ise “*Alt yapı eksikliği ve konuları algılayamamaları.*” şeklinde ifade etmiştir.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-32 ve FBÖ-34 de FeTeMM ile ilgili zorlandıklarını belirtmişlerdir. FBÖ-7 “*Evet zorluk çekiyorum. Zorluk çekmemin sebebi FeTeMM hakkında bilgilendirilmemiş olmam ve bu konuda eğitim almamış olmam.*” Açıklaması ile FeTeMM e dair bilgi eksikliğinden dolayı zorlandığını hem ankette hem de görüşmede belirtiyor. FBÖ-7 “*Öğrencilerin zorlandığı durumlar ise; Fen Bilimlerinin FeTeMM’e nasıl uygulanması gerektiğini bilmemeleri*” açıklaması ile öğrencilerin zorlandığı durumu aktarmaktadır.

Bu kategoriye ait bir diğer bulgu ise, açık uçlu anket sorularına göre 13 FBÖ’ni kısmen zorlandığını belirtmiştir. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ-20 “*Bazen zorlanıyorum. Okul sistemi FeTeMM’e uygun olmadığı için uygulamalı ders anlatmak zor oluyor.*” Şeklinde yapmış olduğu açıklaması ile aslında pedagojik olarak değil ama uygulama alanı olmadığından dolayı teknolojik olarak zorlandığını dile getiriyor. Bu yüzden FBÖ-20 kısmen zorluk çekiyor şeklinde kategorisine dahil edilmektedir. Öğrencilerin zorlandığı durumu ise FBÖ-20 “*Anlatılan konuları uygulayamadıkları için kalıcı öğrenme gerçekleşmiyor.*” Şeklinde dile getirerek aslında öğrencilerin zorlanma durumlarının da yine teknolojik ortam eksikliğinden kaynaklı olduğunu yani uygulama alanı olmadığından dolayı zorlandıklarını dile getiriyor. FBÖ-2 “*Bazen zorlanıyorum.*” söylemi ile kısmen zorlandığını dile getirmiştir. Kendisinin zorlandığı durumu “*Öğrencilere bilgiyi hazır vermek yerine keşfettirmeye çalıştığımız için öğrencilerin belli bir bilgi birikimine sahip olmaları gerekiyor. Sahip olmadıkları zamanlarda zorlanıyorum.*” açıklaması ile kısmen zorlanma durumunu belirtmiştir. Öğrencilerin zorlandığı durumu ise “*Bilgi sahibi değillerse, derse hazırlıklı gelmeyerek fikir üretmiyorlarsa ve derse katılamıyorlarsa sıkılabiliyorlar.*” şeklinde açıklamıştır.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-10’a bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren iki FBÖ’nün yani FBÖ-37 ve FBÖ-24’ün görüşmeye alınan öğretmenlerden ise FBÖ-29, FBÖ-33 ‘ün zorlanmadığı görülmüştür. Örneğin; FBÖ-37 “*FeTeMM temelinde teknolojik ve pedagojik zorluk çekmiyorum. Çünkü bununla ilgili gerekli uygulamalı eğitim aldım.*” Cevabını veren FBÖ-37 daha sonrasında kendisinin zorlanmadığı ama öğrencilerin zorlandığı durumları “*Öğrenciler Fen, Matematik,*

*teknolojik ve Mühendislik disiplinlerini bir arada kullanmakta zorlanıyorlar.’’ şeklinde açıklamıştır. FBÖ-24 ‘‘Hayır zorluk çekmiyorum. Yeterli teknolojik ve pedagojik bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum. Çünkü bilgiyi FeTeMM temelli yapılandırarak öğrenci seviyesine uygun bir şekilde aktarabiliyorum.’’ açıklaması ile öğretim ortamlarını FeTeMM temelli yapılandırmakta zorlanmadığını ifade etmiştir.*

Zorluk çekmediklerini söyleyen öğretmenlerimizin büyük çoğunluğu her ne kadar kendileri zorlanmasalar da eğitim ortamının ve çocukların henüz FeTeMM’ e uygun olmadığını dile getirmişlerdir.

Görüşmeye alınan FBÖ-33 ‘‘Sınıf ortamlarımız FeTeMM temelli etkinlikler için yani teknolojik boyutlu yeterli değil. Pedagojik olarak bilgiye ne kadar sahip olursanız olun öğrenci bireysel farklılıkları için içine girince bilgiler de bir yere kadar yeterli oluyor. Bu konuda sıkıntı yaşayabiliyorum. Çünkü bireysel farklılıklar sınıfta ciddi problemlere neden oluyor. Benim zorlandığım en büyük problem ders esnasında öğrencilerin birbirlerinden aynı performansı beklemesi. Bunun dışında ciddi bir problemle karşılaşmıyorum.’’ Açıklamasını yaparak aslında pedagojik olarak yeterli olduğunu ama uygulanabilir sınıf ortamı olmadığından dolayı öğrenci farklılıklarına yetişemediğini ve bu durumda yani teknolojik eksiklik noktasında zorlandığını dile getiriyor. FBÖ-33 pedagojik olarak yeterli fakat teknolojik ve uygulanabilirlik yönünden sıkıntı yaşadığından dolayı kısmen yeterli kategorisinde ele alınmaktadır. FBÖ-33 öğretmen öğrencilerin zorlandığı durumu ise ‘‘sınıfımız teknolojik olarak uygun olmadığı için malzemeleri kendileri getiriyorlar. İster istemez malzeme temininde sıkıntı yaşıyorlar. Bulamadıklarını söylüyorlar. Motivasyon eksikliği yaşıyorlar. İstedikleri gibi bir proje geliştiremeyeceklerine ve yapamayacaklarına inanıyorlar. Bununla ilgili sıkıntı yaşıyorlar.’’ Şeklinde açıklayarak yine okul ortamlarının teknolojik olarak FeTeMM temelinde çalışma yapmaya henüz uygun olmadığını ve çocukların bu sürece ayak uydurmakta zorlandıklarını dile getirerek zorlanma durumlarını göstermektedir.

Sınıf içi gözlem yapılan öğretmenlerden FBÖ-29 ve FBÖ-33’nin anket ve görüşmelerde de belirttikleri gibi ders anlatımı yaparken kısmen zorlandıkları gözlemlenmiştir. Örneğin; FBÖ-29 daha önce de belirtmiş olduğu gibi disiplinler arası alan bilgisi eksikliğinden kaynaklı öğrencilere atom ve molekülleri anlatırken

FeTeMM' e uyarlayarak anlatamamaktadır. FeTeMM ile ilgili yeterli alan bilgisine sahip olmaması konuyu örneklendirmesini ve öğrencinin anlayacağı düzeyde aktarmasını zorlaştırmaktadır. FBÖ-33 FeTeMM ile ilgili zorlanma durumunun teknolojik eksikliklerden kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Sınıf ortamında gözlemlenen FBÖ-7 okulda ki akıllı tahta eksikliğinden kaynaklı öğrencilere online programlarla ders anlatımı yapamadığı gözlemlenmiştir. Teknolojik olarak eksikliği olan ve bu konuda zorlanan FBÖ-7 kodlu öğretmen 7.sınıf öğrencilerine atom ve molekülleri tahtaya çizerek aktarmıştır. Öğrencilere dersi sadece Fen boyutunda aktararak, disiplinler arası entegrasyon kurmakta bu anlamda zorlandığı gözlemlenmektedir.

#### 4.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili Öğretim Stratejileri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun FeTeMM ile ilgili yeterli strateji kullanamadıkları belirlenmiştir. Yeterli olduklarını dile getirerek açıklamada bulunan öğretmenlerin kullanmış oldukları strateji açıklamalarının ise yeterlilikleri ile fazla uyum sağlamadığı görülmektedir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ile ilgili kullandıkları stratejileri kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu grupta dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-11'de gösterilmiştir.

**Tablo 11.** Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim stratejisi

Öğretim Stratejisi Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
			Yeterli			
Açık uçlu	8	%18	14	%30	23	%32
Sorulara göre	+FBÖ-29		+FBÖ-33		+FBÖ-7	
Öğretmen					+FBÖ-32	
Sayısı					+FBÖ-34	
Görüşmeye	FBÖ-29		FBÖ-33		FBÖ-7	
Alınan					FBÖ-32	
Öğretmen					FBÖ-34	



Tablo-11 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin dokuzu ve görüşmeye alınan FBÖ-29'un FeTeMM öğretim stratejilerinde yeterli olduğu görülmüştür. Örneğin; FBÖ- 5 “*Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik disiplinlerinin hangi amaca hizmet ettikleriyle ilgili öğrencilere bilgi veriyorum. FeTeMM temelinde ders işlerken daha çok buluş yöntemini kullanıyorum. Araştırma, geliştirme yaparak öğrenci deney üzerinde bizzat çalışıp öznel bilgisini ortaya çıkarıyor. Daha çok gurup etkileşimine dayanan iş birlikli yaklaşımları seviyorum.*” şeklinde açıklama yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamamda hem öğretim stratejilerini doğru bir şekilde verip hem de FeTeMM'e uygun olarak sınıf ortamında nasıl kullandığını açıklamıştır. FBÖ-5 öğretim stratejilerini doğru seçerek uygulamasını açıklamış olduğu için yeterli kategorisinde kabul edilmiştir.

Görüşme alınan FBÖ-29'da öğretim stratejilerini kullanmakta açık uçlu anket cevaplarında ve görüşmede yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-29 “ Hepsini kullanıyorum. Örneğin; araştırma-incelemeyi; tasarım geliştirirken, teknolojik ürün oluştururken, Sunuşu; fen ve matematik bilgisini edinmeleri gerektiğinde, buluş yöntemini de derslerin başında problem durumunda kullanıyoruz” açıklamaları ile FBÖ-29 kodlamalı öğretmen hem öğretim stratejilerini doğru bir şekilde adlandırmış hem de FeTeMM etkinliklerinde nasıl kullandığını açıklamıştır. FeTeMM 'e dair en önemli süreçlerden biri olan tasarımı da sınıf ortamında kullanarak anket çalışmasında ve görüşmede eş değer açıklamalar yaptığı için yeterli kategorisinde ele alınmıştır.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 15 FBÖ ve görüşme yapılan bir öğretmen öğretim stratejileri yönünden kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ-9 “ *Yaparak yaşayarak öğrenme stratejisi, uygulamalı eğitim.*” cevabını vermiştir. Öğretmenin kullandığı yöntemlerde öğrencinin sürece dâhil olması ve aktif olarak çalışması FeTeMM' in uygulanabilirliği açısından gereklidir. Fakat öğretmen kullanmış olduğu öğretim stratejilerini sadece başlık halinde verdiği ve açıklamalı bir şekilde aktarmadığı için kısmen yeterli kategorisinde dâhil edilmiştir. Bir diğer öğretmen FBÖ-37 “ *FeTeMM temelinde yapılandırırken Araştırma-İnceleme ve Buluş stratejilerini kullanıyorum.*” şeklinde açıklama yapmaktadır. FBÖ-37 nin de uyguladığı öğretim stratejileri doğru olsa da kullanım şeklini açıklamadığı için kısmen yeterli kabul edilmiştir.

Görüşme alınan FBÖ-33 “ *Araştırma- İnceleme veya Buluş yolu ile öğrenme gibi stratejileri kullanıyorum.*” açıklaması ile FeTeMM e dair doğru öğretim stratejileri kullandığını fakat nasıl kullandığını açıklamadığında dolayı kısmen yeterli kategorisine olarak kodlanmıştır. Sınıf içi gözlem yapılan öğretmenlerin geleneksel yöntemleri tercih ederek sunuş yolu ile öğretimi tercih ettikleri ve öğrencilerin de bu sisteme alışmış olarak ders içi sorgulamalar yapmadıkları gözlemlenmiştir.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-11’e bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren 26 ve görüşmeye alınan üç öğretmen öğretim stratejisi yönünden yetersiz olarak kodlanmıştır. Örneğin; FBÖ-26 “ *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme*” olarak adlandırdığı yöntem strateji açıklayıcı olmamaktadır. Öğretmen FeTeMM’i kullanırken uyguladığı öğretim stratejisini nasıl kullandığını açıklamadığı ve sadece bir başlık olarak vermiş olduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır. Başka bir öğretmenimiz olan FBÖ-46 “*Ne yazık ki sunuş yoluyla. Kısmen eksikliklerin tamamlandığı durumlarda araştırma-incelemeyi de kullanıyorum.*” yapmış olduğu açıklamaya başlarken kullandığı stratejinin yetersiz olduğunu kendisi vurgulayarak açıklamaya başlamıştır. Kullanıyor olduğu sunuş yolu ile öğrenme FeTeMM temelli öğrenme için yetersizdir. Zaman zaman öğrencilerden araştırma-inceleme yapmalarını isteyen FBÖ-46 araştırmaları sınıf ortamında tartışıp tasarladığını da dile getirmediği için yetersiz olarak görülmüştür.

Görüşmeye alınan FBÖ-34 “*Laboratuvar ortamının olmamasından dolayı ben daha çok gösterip yaptırma yöntemini kullanıyorum. Çünkü çocuklara daha fazla temas edebilecekleri, kendilerini ait hissedebilecekleri bir ortam olmadığı için en fazla bunu yapabiliyorum.*” Açıklamasını hem ankette hem de görüşmede dile getirmiş ve FeTeMM de kullanılabilir öğretim stratejilerinin uzağında kalarak konu dışında bir açıklamada bulunmuştur. Gösterip-yaptırma tekniği ile öğrenciler yeni bir ürün tasarlayamayacakları için yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-7 ve FBÖ-32 de hem anket çalışmasında hem de görüşmelerde yetersiz olarak görülmüşlerdir. FBÖ-7 “*Buluş ve araştırma-inceleme yöntemini kullanıyorum.*” şeklinde verdiği cevabı ile yöntemleri açıklamamış ve FeTeMM ile bağdaştırmamış olduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-32 “*Araştırma-İnceleme ve buluş yolu.*” açıklamasını yaparak örneklendirilmesi istendiğinde FeTeMM’ e uyarlayabileceği örnek olmadığını söyleyerek örneklendirmek istememiştir. FBÖ-32’nin verdiği cevap açıklaması olmayan ve örneklendirilmeyen

cevap olduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır. Öğretmenlerin yapmış oldukları açıklamalardan da anlaşıldığı gibi yetersiz olarak kategorilendirilen öğretmenler aslında öğretim stratejileri hakkında geniş bilgiye sahip olmamakla beraber, bunları sınıf ortamında nasıl kullanacakları hakkında da bilgi sahibi değildir.

Sınıf ortamında gözlemlenen öğretmenlerden FBÖ-33 “Kuvvet ve hareket” ünitesini anlatırken, Kuvvetin ve hareketin ne olduğunu sözel ifadeler ile anlattıktan sonra tahtaya kuvvet soruları yazarak konuyu matematiksel veriler kullanarak çözmelerini istemiştir. Öğrencilere konuyu aktarmakta teknolojik koşullardan ve kuvvet hareket ile ilgili tasarımlar oluşturmalarını istemediğinden ve sınıf ortamında sunuş yolunu aktif olarak kullandığı için yetersiz görülmüştür. FBÖ-33’ün 5.sınıf öğrencilerine “kuvvetin ölçülmesi” ile ilgili beyin fırtınası yaptırması ve sonrasında problem senaryoları yazdırması FeTeMM’e dair tam anlamıyla yeterli olmayan stratejiler kullandığını göstermiştir. Her ne kadar problem senaryoları Fen bilimleri dersi ile Matematik ve Teknolojiyi bağdaştırırsa da tasarımı olmadığı için mühendislik bunun dışında kalmaktadır.

#### **4.6. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ‘in Katkısı ile ilgili Görüşleri**

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin hepsi FeTeMM temelli öğretim ortamlarının öğrenci çıktılarına olumlu katkı sağlayacağı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Belli sayıda öğretmen bu konuyla ilgili hiç görüş bildirmemiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ‘in öğrenci çıktılarına katkısı kategorisi altında iki seviyeye (evet, hayır) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tabl-12’de gösterilmiştir.

**Tablo 12.** *Fen bilimleri öğretmenlerinin Katkı görüşleri*

Katkı Kategorisi Kodlar				
	Evet	Frekans	Hayır	Frekans
Açık uçlu	37	%84	8	%16
Sorulara göre	+FBÖ-7			
Öğretmen	+FBÖ-29			
Sayısı	+FBÖ-32			
	+FBÖ-33			
	+FBÖ-34			
Görüşmeye	FBÖ-7			
Alınan	FBÖ-29			
Öğretmen	FBÖ-32			
	FBÖ-33			
	FBÖ-34			

Tablo-12 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 42'si ve görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 FeTeMM'in öğrenci çıktıklarına katkısını olumlu yönde olduğunu belirtmiştir. Yani FeTeMM'in öğrenci çıktıklarına olumlu yönde etki edeceğini düşünerek "Evet" şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Örneğin; FBÖ-5 " *FeTeMM temelli yapılandırılmış bir ortamda öğrenci üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler olarak yetişeceklerdir. Yapılan uygulamalar sayesinde teorik bilgi pratik bilgiye dönüşecek, dersler keyifli hale gelecek ve böylece kendini gerçekleştirmiş, topluma faydası olan genç beyinler yetişecektir.*" Açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile FeTeMM'in öğrenci çıktıklarına katkı sağlayacağını ve bu katkının olumlu yönde olacağını belirtmiştir. FeTeMM sayesinde üst düzey düşünebilen, kendini gerçekleştirebilen bireyler yetişeceğini söyleyerek FeTeMM'in öğrenci çıktıklarına katkı sağlayacağı ve bu katkının olumlu yönde olacağı dile getirilmiştir. FBÖ-40 " *Bir şey üreten öğrenci kendine güven duyacak ve temelde birçok alanda üreten bir toplumu meydana getireceklerdir.*" Açıklaması ile FeTeMM'in hem öğrenci çıktıklarına hem de topluma katkı sağlayacağını

ve bu katkının olumlu yönde olacağını belirtmiştir. FBÖ-9 *“Bilgiler daha kalıcı hale gelecektir. Bir ürün ya da bir proje ortaya koyan öğrencinin bakış açısı değişecek ve gelecekte de ortaya ürün çıkartan, sunan, üreten bireyler olacaklardır.”* açıklaması ile FeTeMM’in öğrenci çıktılarına katkılarının olumlu yönde olacağını ve bu çıktılar sayesinde üreten ve tasarlayan bireyler yetişeceğini vurgulamıştır. FBÖ-14 *“Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere karşı Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik bilgilerini kullanarak çözüm üretmenleri mümkün olacaktır. Ayrıca ülke kalkınması ve katma değer üretilmesine katkı sağlayacak bireyler yetiştirilmiş olacaktır.”* açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile FeTeMM’in öğrenci çıktılarına olumlu katkı sağlayacağını ve FeTeMM etkinlikleri ile yetiştirilmiş olan öğrencilerin üretim yaparak ülke ekonomisine de katkı sağlayacaklarını belirtmiştir.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 ‘ün açık uçlu sorulara ve görüşmelere verdikleri cevaplar evet olarak kodlanmıştır. Örneğin; FBÖ-29 şeklinde kodlanan öğretmen *“ 21.yy’ da öğrenci yetiştirdiğim şu dönemde FeTeMM’e inanmamız gerektiğini düşünüyorum. Çünkü gelişen bir dünya var her şey çok hızlı değişiyor. Artık bilgiyi gerçekten kullanan olmanız gerekiyor. Hani üretenden ziyade artık tüketen olması gerekiyor. Bilgiyi kullanarak ürüne çevirebilen insanlar yetiştirmemiz gerekiyor. Bunu da yapabileceğimiz bir öğretim yöntemi FeTeMM’dir. Eğer gerçekten doğru bir şekilde uygulanırsa yani sonuçlarının, çıktılarının olumlu olacağını düşünüyorum. Problem çözme becerisi, iletişim becerisi, eleştirel düşünme becerisi gelişmiş bir öğrencinin ülkeye ve dünyaya büyük katkıları olacaktır.”* Açıklaması ile FeTeMM’in öğrenci çıktılarına katkı sağlayacağını ve bu katkının olumlu yönde olacağını ayrıntılı bir şekilde dile getirerek “evet” olarak kodlanmıştır. Aynı şekilde FBÖ-33 *“ Öğretmen yeterli bilgiye sahip olursa, sınıflarımız buna uygun olursa, öğrencilerin tek derdi öğrenmek olursa ve bunun gibi şartlar sağlanırsa tabii ki bu FeTeMM temelli eğitim verilmesi öğrenci çıktılarına büyük katkı sağlayacaktır. Öğrencilere düşünme, araştırma- inceleme becerisi yönünde büyük katkı sağlayacağını düşünüyorum.”* Açıklaması ile FeTeMM’in uygun koşullar sağlanarak uygulanması durumunda öğrenci çıktılarına olumlu yönde ve büyük bir etki sağlayacağını belirterek “evet” olarak kodlanmıştır.

Açık uçlu anket cevaplarına göre 8 FBÖ soruya cevap vermeden boş bırakarak geçtiği için ‘‘ Hayır’’ olarak kodlanmıştır. 8 FBÖ öğretmeni; FBÖ-4, FBÖ-13, FBÖ-15, FBÖ-16, FBÖ-38, FBÖ-39, FBÖ-43 ve FBÖ-44 FeTeMM’in öğrenci çıktılarına katkısı sorusunu boş bıraktığı için olumsuz, yani Hayır olarak kodlanmıştır.

#### 4.7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM’i Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun FeTeMM ile ilgili ölçme ve değerlendirmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Yeterli olduklarını dile getirerek ölçme ve değerlendirmeye dair açıklamada bulunan öğretmenlerin yapmış oldukları açıklamaların ise yeterlilikleri ile fazla uyuşmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek FeTeMM ile ilgili ölçme ve değerlendirme kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-13’de belirtilmiştir.

**Tablo 13.** Fen bilimleri öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirmeleri

Ölçme ve Değerlendirme Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
			Yeterli			
Açık uçlu	0	%0	20	%46	25	%54
Sorulara göre			+FBÖ-32		+FBÖ-34	
Öğretmen			+FBÖ-33		+FBÖ-7	
Sayısı			+FBÖ-29			
Görüşmeye			FBÖ-32		FBÖ-34	
Alınan			FBÖ-33		FBÖ-7	
Öğretmen			FBÖ-29			

Tablo-13 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ' lerin ve görüşme yapılan öğretmenlerin FeTeMM'e dair yeterli ölçme ve değerlendirme yapamadığı görülmüştür.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 23 ve görüşme yapılan FBÖ-29, FBÖ-33 ve FBÖ-34 ölçme ve değerlendirme açısından kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ-12 *“Potfolyo, Proje değerlendirme Raporu, Öz değerlendirme Raporu.”* Cevaplarını her ne kadar açıklamamış olsa dahi kavramsal olarak doğru vermiştir. Devamında Biçimlendirici değerlendirme için *“İzleme testi, quizler, ünite tekrar testleri.”* Cevabını ve Özetleyici değerlendirme için *“Başarılı, başarısız.”* Cevabını vermiştir. Vermiş olduğu cevapları açıklamamış olsa da kavram olarak ve değerlendirme yolu olarak doğru bir şekilde belirtmiştir. Yani FBÖ-12 FeTeMM 'i değerlendirme basamağında doğru kavramlar kullanmış fakat açıklamalarını yapmamış olduğu için kısmen yeterli kategorisinde dâhil edilmiştir. FBÖ-50 de *“proje temelli”* cevabını verdikten sonra biçimlendirici değerlendirme için *“ kurslarda çözdüğümüz testlere verdikleri geri dönütler”* Özetleyici değerlendirme için *“sene sonu sınavları”* cevaplarını vermiştir. FBÖ-50 de FeTeMM'in değerlendirme basamaklarını doğru bir şekilde kullanmıştır fakat açıklamalarını tam olarak yapmamış olduğu için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-5 *“Öğretim ortamını FeTeMM temelli yapılandırırdığımda ilk olarak basit çalışmalara yer veriyorum. Öğrencilerin çabucak uyum sağlayacağı, görsel kurgulamalarını rahatça yapabilecekleri çalışmalar bunlar. Böylece başarıma duygusu edinecek. Süreç-ürün temelli bir değerlendirme.”* açıklamasını yaptıktan sonra değerlendirme yöntemleri ile ilgili açıklamalarda bulunmuştur. Biçimlendirici değerlendirme için *“Öğrencilere bir tasarım yaptırırken adım adım takip ediyorum. Yaptığı ürünü değerlendiriyorum sadece ve buna değer biçiyorum. Yaratıcılığına, el becerisine, disiplinli çalışma yöntemlerine önem veriyorum.”* açıklamasını yaptıktan sonra Özetleyici değerlendirme için *“ FeTeMM temelli sistemde önemli olan öğrencilerin çeşitli disiplinleri bir arada kullanabilmelerini sağlamak, buna özel bir ortam hazırlamaktır. Öğrencinin yaptıklarına daha doğrusu yaptığı kadarına dönüt verip bunu geliştirmesini isterim. Yönlendirme yaparım. Örneğin bir köprü tasarısı yaptırdığımda tam olmamışsa geliştirilmesi için telkinlerde bulunurum.”* Açıklamasını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamalar ile FeTeMM de kullandığı değerlendirme

yöntemlerini ve nasıl uyguladığını açıklayarak örneklendirdiği fakat bu yöntemleri FeTeMM entegrasyonu yaparak aktarmamış olduğu için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-29, FBÖ-32 ve FBÖ-33’de açık uçlu sorularda ve görüşmelerde verdikleri cevaplar ile kısmen olarak kodlanmışlardır. FBÖ-32 “ *Potfolyo değerlendirme, akran değerlendirme ve öz değerlendirme yöntemlerini kullanıyorum.*” Şeklinde yaptığı açıklama ile genel olarak FeTeMM değerlendirme basamağında kullandığı yöntemleri belirtmiştir. Biçimlendirici değerlendirme için “ *formatif testlerdir; yani ünite sonunda değerlendirmelerde kullanıyoruz*” açıklamasını yaparken, Özetleyici değerlendirme için “ *Summatif testleri; yani ara sınavlar, sınavlar gibi değerlendirmelerde kullanıyorum.*” Açıklamalarını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamalara ve anket çalışmasına bakarak FBÖ-32’nin biçimleyici ve özetleyici değerlendirme yöntemlerini bildiği ve fakat FeTeMM’ disiplinleriyle etegrasyonunu sağlayamadığı belirlenerek kısmen yeterli olarak görülmüştür. FBÖ-29 “*Süreç değerlendirmeyi ön planda tutuyorum. Portfolyo oluşturuyorum. Rubrikler ekliyorum. Akran ve öz değerlendirme araçları getirip kullanıyorum*” açıklamasını yaparak Biçimlendirici değerlendirme için “ *ürün seçki dosyasına koymak için oluşturulan bir proje raporu, proje sürecinde ilerlemeyi gösteriyor. Bunun dışında etkinliğin aralarında uygulanan bazı değerlendirme araçları öğrenciler hakkında geri dönüt sağlıyor*” Özetleyici değerlendirme “*her bir proje ye da etkinliğin raporunu yazdırıyorum. Bunun öğrencilerde bilimsel süreç becerilerine katkısı olduğu için ayrıca projeyi de özetleyen araçlar oluyor*” açıklamaları ile hem görüşme hem de anket sonucunda kısmen yeterli görüşmüştür. FBÖ-33’de açık uçlu anket cevaplarına ve görüşmeye verdiği cevaplar sonucunda kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-33 “*Genelde test uyguluyorum ama FeTeMM uygulamaları yaptığımda kullandığım testin sonunda bir proje geliştirmelerini söylemişim ve bunu bir problem senaryosu şeklinde hazırlamışım. Açık uçlu bir soruydu.*” Açıklaması ile biçimlendirici değerlendirme de kullandığı yöntemi paylaşmıştır. Yapmış olduğu açıklama biçimlendirici değerlendirme için yeterli bir açıklamadır. Özetleyici değerlendirme için “ *Özetleyici değerlendirme kullanmıyorum. Çünkü çocukların 5.sınıftan itibaren derslerine giriyorum ve seviyelerinin iyi kötü farkındayım. Çocukları tanıdığımı düşünüyorum.*” Açıklamasını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklama FeTeMM değerlendirme yöntemlerine uymadığı için yetersiz olarak



adlandırılmıştır. FeTeMM değerlendirmesinde özetleyici değerlendirme yapılırken sene sonunda öğrencilerin yapmış ve sunmuş olduğu bir tasarı olmalıdır. FBÖ-33 yapmış olduğu açıklamalar ile kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-13'e bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren 27 FBÖ ve görüşmeye alınan FBÖ-34 ile FBÖ-7'nin ölçme ve değerlendirme yönünden yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-3 “*Analitik değerlendirme, Rubrik.*” Cevaplarını vererek herhangi bir açıklamada bulunmamıştır. Devamında Biçimlendirici değerlendirme için “*Bütün olarak değerlendirme*” ve Özetleyici değerlendirme için “*Belli bir kritere göre değerlendirme.*” Cevaplarını vermiştir. FBÖ-3'ün vermiş olduğu cevaplar kısa ve açıklamasız olduğu için aynı zamanda özetleyici, biçimlendirici değerlendirme yöntemlerini FeTeMM ile alakasız olarak vermiş olduğu için yetersiz kategorisine dâhil edilmiştir. FBÖ-41 “*Yaptığımız modelin görüntüsü ve çalışma prensibi bir de öğrencinin yaratıcılığı değerlendirdiğimiz ilk kriterdir. Sonrasında daha ayrıntılı formlar kullanılabilir. Bunun için de zaman lazım.*” Şeklinde açıklamada bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile FeTeMM'in değerlendirilmesi arasında ilişki kuramadığı için yetersiz kategorisine alınmıştır. FBÖ-41 biçimlendirici değerlendirmeye “*Eğitimde model oluşturma ve tasarlama, teknolojiyi Fen ve Matematiği Mühendislik ile birleştirme, derslerde etkinlik ağırlıklı yöntemler geliştirme.*” Açıklaması ile biçimlendirici değerlendirme ile bağdaşmayan genellemeler yapmıştır. Özetleyici değerlendirmede ise “*Mühendis yetiştirme eğitimi.*” cevabını vermiştir. FBÖ-41 'in vermiş olduğu cevaplar sorulan soruların kapsamından uzak olduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-34 “*Daha çok gösterip yaptırma yöntemini kullanıyorum. Gerek deney olsun gerek maket yapımı olsun gösterdikten sonra kendilerinin yapma fırsatı veriyorum. Yaptıkları şeyleri gözlemleyerek doğru ya da yanlış diye dönüt vererek yanlış öğrenmeleri düzenliyorum.*” Cevabını vererek daha çok ders içi öğrenmelerden bahsetmiş ve değerlendirme basamağından bahsetmemiştir. FBÖ-34 öğretmene yönlendirilen sorular neticesinde Biçimlendirici ve Özetleyici değerlendirme olarak kullanmış olduğu değerlendirme yöntemleri de cevapsız kalmıştır. Gerek bilgi eksikliği gerekse değerlendirme aşamasına dair bilgi paylaşmamış olduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-7 “*biçimlendirici değerlendirme olarak; ara sınavlar yapıyorum, çünkü ünite sonlarında öğrencilerin neler yaptıklarını görmem*

*gerek.*” açıklamasını yaparak sonrasında “*özetleyici değerlendirme olarak; ünite sonu değerlendirme sınavları yapıyorum.*” şeklinde tamamlamıştır. Yapmış olduğu açıklamalarda değerlendirme şekillerini FeTeMM ile bağdaştırmadan, genel ders içi değerlendirmeler olarak aktararak örneklendirmemiş olduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır.

Sınıf ortamında gözlemlenen öğretmenlerin ders içinde değerlendirme yapmak amaçlı soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilere dönüt sağladıkları gözlemlenmiştir. Örneğin; FBÖ-29 8.sınıf öğrencilerine “ periyodik tablo” ile ilgili temel kavramaları sözlü yapar gibi “ periyot nedir?, grup nedir?, periyodik cetvelde elementin yerini bulmak için elektron dağılımı nasıl yapılır?” sorularını yöneltmiştir. Yöneltilen sorular tek disiplini ölçen ve FeTeMM ile ilgili kavramsal entegrasyonu içermeyen sorulardır. Soru cevap yöntemini kullanmak yerine öğrencilere belli bir süre verilerek öğrencilerden; artan atom numaralarını göz önünde bulundurarak periyodik sisteme ait bir tasarım yapmaları istenilebilirdi. Bu sayede Fen bilimlerini; yapacağı araştırmalar ile teknolojiye, atom sayısı hesapları ile matematiğe ve yaptırdığı tasarım ile mühendisliğe entegre edilebilirdi.

#### **4.8. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular İle ilgili Anlam Bilgileri**

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu Sosyobilimsel Konuların kavramsal olarak anlamını bildiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek Sosyobilimsel Konular ile ilgili kavramsal bilgileri kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-14’de gösterilmiştir.

**Tablo 14.** *Fen bilimleri öğretmenlerinin Anlam (Kavram) Bilgileri*

Anlam(Kavram) Bilgisi Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
	Yeterli		Yetersiz			
Açık uçlu	23	%56	12	%26	9	%18
Sorulara göre	+ FBÖ-7					
Öğretmen	+ FBÖ-29					
Sayısı	+ FBÖ-32					
	+ FBÖ-34					
	+FBÖ-33					
Görüşmeye	FBÖ-7		FBÖ-33			
Alınan	FBÖ-29					
Öğretmen	FBÖ-32					
	FBÖ-34					

Tablo-14 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 28'i ve görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-34 Sosyobilimsel konuları kavramsal olarak doğru açıklayabildiği görülmüştür. Örneğin; FBÖ-1 “ *Günlük hayatta karşımıza çıkan çevresel sorunlar, klonlama, GDO gibi konular Sosyobilimsel konuları ifade ediyor* ” açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile Sosyobilimsel Konuların hem toplumsal hem de bilimsel yönünden bahsederek yorumlanmaya açık konular olduğuna dikkat çekmiş olduğu için yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-13 “ *Bilim ve toplum sürekli birbirini etkiler. Sosyobilimsel konular denilince; bilim ve teknolojinin toplum hayatını etkilemesi olarak anlamaktayım. GDO’lu ürünler teknolojinin bir sonucudur ama toplumu etkilemektedir*” şeklinde açıklama yapmıştır. Yapmış olduğu açıklama bireyi toplum ile ve toplumu da teknoloji ile bir araya getirerek güncel bir şekilde açıkladığı için yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-19 “ *Bireyin eğitim sürecinde kavradığı öğrenmeleri, tecrübe olarak günlük hayatta kullanmasıdır. Biyoteknoloji, klonlama, genetik mühendisliği gibi konular sosyobilimsel konulardır.*” açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile sosyobilimsel konuları kavramsal olarak açıklayarak örneklendirdiği için yeterli olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32 ve FBÖ-34 kavramsal olarak açık uçlu sorulara ve görüşmelerde verdikleri cevaplarla yeterli olarak kodlanmışlardır. Örneğin; FBÖ-29 “ *Bilim ve toplumun, bilim ve kültürün bağını ifade ediyor. Hani bilim insanları gerekli şeyleri yaparlar toplum bunu tüketir ya da ters boyutu da olabilir. Yani toplumun sorunlarına bilim insanları çözüm bulmalıdır. Yani bilimin günlük hayatta işe yarar işlevsel kısmı ile ilgilenen bir konu olarak biliyorum*” açıklamasını yapmıştır. FBÖ-29’ da diğer yeterli bulunan öğretmenler gibi toplumsal durumlar ile bilimi harmanladığı için Sosyobilimsel konularda kavramsal yeterliliğe sahip görülmüştür. FBÖ-33 ile yapılmış olan ankette ise “ *Toplumunu ilgilendiren daha güncel konular aklıma geliyor. GDO’lu gıdalar, çevre kirliliği, nükleer satral kurulması...*” şeklinde anlattığını açtığı için yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-7 “ *İnsanların yaşamlarını etkileyen olumlu ve olumsuz konulardır. Küresel ısınma, GDO, klonlama örnek olarak verilebilir.*” Açıklaması ile sosyobilimsel konuların kavramsal olarak ne ifade ettiğini açıklamıştır. Açıklamasını örneklendirerek cevaplamış olduğu için yeterli olarak kodlanmıştır.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 13 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-33 anlam bilgisi açısından kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ-12 “ *Bireyin hayatı ile bilimin iç içe olmasıdır*” açıklamasını yaparak konuyu biraz daha özele aktarmış olduğu için kısmen olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde FBÖ-18 “ *Bilimsel ve güncel konuları ifade eder*” açıklaması ile bilimsel ve güncel konuları bağdaştırıp açıklamasını tamamlamadığı için FBÖ-18 de kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-3 “ *Toplumsal konuların fen konusuyla ilişkilendirilmesi.*” Şeklinde açıklayarak sosyobilimsel konuları kısmen açıklayabilmiş ama örneklendirerek net ifade edememiştir. Bu yüzden FBÖ-3 kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Görüşmeye alınan FBÖ-33 “ *Toplumunu ilgilendiren insan yaşamını ilgilendiren güncel konular aklıma geliyor*” şeklinde cevaplamıştır. FBÖ-33 yaptığı açıklamada bilimsel yönünden bahsetmediği için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Son olarak bu kategori altında Tablo-14’e bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren sekiz FBÖ’nün anlam bilgisi yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. FBÖ-39 “ *Bireyin önüne gelen durumu yorumlayıp, onun hakkında karar verme sürecini yaşadığı konulardır*” açıklamasını yaparak hem bilimden hem de etki ettiği sosyal

yönünden bahsetmediği yani konu ile bağdaşmayan yorumda bulunduğu için yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-47 ‘‘Tarihsel gelişim, medya, muhakeme ve argümantasyon gibi eleştirel bilim diye ifade edebilirim’’ açıklaması ile Sosyobilimsel konular ile anlamsal olarak bağdaşmayan açıklama yaptığı için yetersiz kategorisine dahil edilmiştir. FBÖ-6 ‘‘Bilimsel konuların sosyoloji temelinde alınması.’’ Açıklamasında bulunarak sosyobilimsel konuları farklı ve konu dışında anlamlandırmış olduğu için yetersiz olarak görülmüştür.

#### 4.9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular ile ilgili Alan Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinden yeterliliğe sahip öğretmen olmadığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek Sosyobilimsel Konular ile ilgili alan bilgisi kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdeler frekansları da Tablo-15’de gösterilmiştir.

**Tablo 15.** Fen bilimleri öğretmenlerinin alan bilgisi

Alan Bilgisi Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
			Yeterli			
Açık uçlu	0	%0	11	%30	34	%70
Sorulara göre			+ FBÖ-29		+ FBÖ-7	
Öğretmen			+ FBÖ-32			
Sayısı			+ FBÖ-33			
			+ FBÖ-34			
Görüşmeye			FBÖ-34		FBÖ-7	
Alınan			FBÖ-29			
Öğretmen			FBÖ-32			
			FBÖ-33			

Tablo-15 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin hiçbirinin ve görüşmeye alınan öğretmenlerin hiçbirinin sosyobilimsel Konular hakkında yeterli alan bilgisine sahip olmadığı görülmüştür. Örneğin; FBÖ-6 *“Yeterli alan bilgisine sahip olduğumu düşünmüyorum. Zira konuların yoğunluğu bu durumu karşılıyor.”* Açıklaması ile sosyobilimsel Konularda yetersiz olduğunu belirtmiştir. FBÖ- 16 *“Değilim. Çünkü eğitim sistemimizin bu temele dayanmadığını düşünüyorum”* şeklinde cevap vermiştir. Verdiği cevap ile alanında yetersiz olmasını eğitim sistemimizin sosyobilimsel konuları aktarmaya ya da araştırmaya uyarlanmış olmadığını belirtmiştir. FBÖ-17 *“Hayır yeterli alan bilgisine sahip değilim. Çünkü çevre, bilim, toplum, teknoloji ilişkisi dinamik olduğu için sürekli değişkenlik gösteriyor ve takip etmem zorlaşıyor.”* açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile yetersiz olduğunu ve bunu güncelliğini sürekli olarak koruyan sosyobilimsel konuları takip edememesine bağlamaktadır.

Görüşmeye alınan öğretmenler FBÖ-7 açık uçlu sorulara ve görüşmelere verdiği cevapları ile Sosyobilimsel Konular alan bilgisinde yeterli olarak kodlanmamışlardır. FBÖ-7 *“Sosyobilimsel konular hayatla içi içe olduğu için, bu konuda yeterli alan bilgisine sahip değilim.”* cevabını hem görüşme de hem de açık uçlu ankette tekrarlayarak yetersiz olarak kodlanmıştır.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 15 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 alan bilgisi açısından kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ- 13 *“Bilimsel dergileri takip ederek öğrencilere yetebileceğimi düşünüyorum”* şeklinde açıklama yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamada sosyobilimsel konuları sadece bilimsel dergilerden takip ettiğini belirtmektedir. Sosyobilimsel konular güncel ve sürekli takibi sağlanması gereken konular olduğundan dolayı sadece bilimsel dergilerin takibi ile bu alanda tam olarak yeterlilik sağlanamayacaktır. Bu yüzden FBÖ-13 kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-25 *“Gelişen teknoloji ve değişen yaşam şartları yeni sosyobilimsel konuların ortaya çıkmasına neden olduğu için hepsi hakkında tam olarak yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünmüyorum”* açıklaması ile güncel konuları takip edemediğini ve bu yüzden tam anlamıyla yeterli olmadığını gösteriyor. Bu yüzden FBÖ-25 de kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Yeterli olduğunu dile getiren öğretmenlerden FBÖ-22 *“Evet yeterli alan bilgisine sahibim. Üniversitede bu konu*

*üzerine araştırmalar yapmıştım*” açıklaması ile yeterli olduğunu belirtmiştir. FBÖ-22 yeterlilik durumunu Soyobilimsel konular ile ilgili yapmış olduğu araştırmalara bağlamıştır. Fakat örneklendirmediği için kısmen yeterli kategorisine dâhil edilmiştir. FBÖ-25 *“Gelişen teknoloji ve değişen yaşam şartları yeni sosyobilimsel konuların ortaya çıkmasına neden olduğu için hepsi hakkında tam olarak yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünmüyorum.”* şeklinde yaptığı açıklama ile sosyobilimsel konuları kısmen takip edebildiğini ve hepsi hakkında tam olarak bilgi sahibi olmadığını dile getirdiği için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-29, FBÖ-32 ve FBÖ-33 şeklinde kodlanan öğretmenler kısmen yeterli olarak kodlanmışlardır. FBÖ-33 *“Kısmen yeterli olduğumu düşünüyorum. Çünkü konular güncel olduğu için güncel konuları takip etmek her zaman kolay olmuyor. Bu yüzden kısmen yeterliyim demem doğru olacaktır.”* Açıklamasını yaparak güncel konuları tam anlamı ile takip edemediği için kısmen yeterli olduğunu hem görüşmede hem de ankette belirtmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerden FBÖ-32 *“Evet yeterli alan bilgisine sahibim. Gelişen teknoloji ile sosyal hayattan ve yeni bilgilerden uzak kalmamak için güncel takiplerimi yapıyorum. Güncel ve yeni bilgiler konusunda takipler ve derlemeler yapıyorum”* açıklaması ile sosyobilimsel konular ile yakından ilgili olduğunu ve güncel olduğunu belirttiği için kendisini yeterli olarak adlandırmıştır. Fakat FBÖ-32 yapmış olduğu açıklamayı örneklendiremediği için kısmen yeterli kategorisine dâhil edilmiştir.

Görüşme sürecinde öğretmenler her ne kadar kısmen yeterli olarak görölmüş olsalar da sınıf ortamında gözlemlendiklerinde aslında sosyobilimsel konuları anlatırken örneklendirebildikleri ve güncelleştirebildikleri görölmüştür. Örneğin; FBÖ-29 kodlu öğretmen 5.sınıf öğrencilerine “insan ve çevre” ünitesini anlatırken sınıf ortamından yola çıkarak öğrencilerin kendi çevreleri ile bağ kurmalarını istemiştir. Çevrenin önemini ve korunması gerektiğini vurgulayarak öğrencilere toplumun bir parçası olduklarını ve fen dersinde öğrendikleri bilimsel konuları bireysel olarak okul dışında da kullanmaları gerektiğini vurgulamıştır.

#### 4.10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Öneme Dair Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin birçoğunun Sosyobilimsel Konuları önemli bulduğu ve az bir kısmının da Sosyobilimsel Konuların önemine dair soruları boş bıraktıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek Sosyobilimsel Konuların önemi kategorisi altında iki seviyeye (evet, hayır) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-16'de gösterilmiştir.

**Tablo 16.** Fen bilimleri öğretmenlerinin Önem görüşleri

Katkı Kategorisi Kodlar				
	Evet	Frekans	Hayır	Frekans
Açık uçlu Sorulara göre Öğretmen Sayısı	37	%84	8	%16
Görüşmeye Alınan Öğretmen	FBÖ-7		FBÖ-29	
	FBÖ-32		FBÖ-33	
	FBÖ-34			

Tablo-16 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 42'si ve görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 sosyobilimsel Konuların ders içinde verilmesinin önemli olduğu görüşüne sahiptir. Örneğin; FBÖ-3 'Evet toplum sorunları ve toplumun ilgilendiği konuları fen açısından bilgi verip



*değerlendirmesi fen dersinin hayat ile ilişkilendirilmesini sağlar”* açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklamada sosyobilimsel konuların önemini fenin hayat ile ilişkilendirilmesi olarak yanıt vermiştir. Sosyobilimsel konuların ders içinde verilmesinin, öğrencilerin Fen dersinde öğrendiklerini hayat ile bağdaştıracak olmalarından dolayı önemli olduğunu belirtmiştir. FBÖ-5 “*Sosyobilimsel konuların ders içinde, daha doğrusu dersler içinde verilmesini doğru buluyorum. İnsanlar hep bir etkileşim içindedir. Toplumsal boyuta baktığımızda sürekli bir gelişim ve değişim söz konusudur. Sosyobilimsel konuların konusu insan ve yaptıklarıdır. Bu konular derslere taşındığında toplumu bilen, toplumsal olaylardan kendine olumlu pay biçen, kendini geliştiren ve yenileyen bireyler yetiştirmemiz mümkündür.*” açıklamasını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklama ile sosyobilimsel konuların önemini hem toplumsal hem de bilimsel olarak açıklamıştır. FBÖ-46- “*Tabi ki önemlidir. Sosyobilimsel konuların yapısı gereği net bir sonucunun olmaması, öğrencilerin tek bir bilgiye yönelmemesi açısından önemlidir. Fikirlerde, düşünce ve davranışlarda bir tercihe göre karar alıp hareketi var sayan, aslında her bireyin düşüncesini değerli kıldığından ve bir değerlendirme ölçütüne bağlı kalmaması açısından önemlidir.*” açıklamasını yaparak sosyobilimsel konuların önemli olduğunu belirtmiştir. Diğer bir öğretmen FBÖ-12 “*Öğrencinin öğrendiği konuların günlük hayatta işine yarayabileceğini bilmesi öğrenme isteğini artırır. Bu yüzden önemlidir*” açıklamasını yaparak, Fen bilimleri dersinde işlenen sosyobilimsel konuları öğrencinin hayatta kullanabileceğini bilmesinin öğrencinin ders içi motivasyonu arttıracakını ve bu yüzden önemli olduğunu belirtiyor.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 açık uçlu sorulara ve görüşmelerde verdikleri cevaplarla “evet” kategorisinde kodlanmıştır. Örneğin; FBÖ-33 “*Önemli olduğunu düşünüyorum. Çünkü çocuklar güncel konulara daha ilgili oluyorlar. İlgilerini çektiği için de dersi daha dikkatli dinliyorlar ve bu konudaki meraklarını giderebiliyorlar. Bizim verdiğimiz doğru cevaplara göre, izlettiğimiz videolara göre ya da dersi nasıl işliyorsak buna göre kendilerince bir doğru ya da yanlış oluşturabiliyorlar. Kendi doğrusunun, kendi yanlısının farkına varabiliyor. Bir fikre, bir bakış açısına sahip oluyor. Bu yüzden önemli olduğunu düşünüyorum*” şeklinde açıklamasını yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamada sosyobilimsel konuların ders içinde verilmesinin; sosyobilimsel konular güncel ve toplumsal konular olduğu için hem öğrenci motivasyonunu arttıracakını hem de öğrencilerde toplumsal farkındalık

oluşturacağı için önemli olduğunu belirtiyor. FBÖ-29 “*Fen bilimleri dersi günlük yaşam ile en çok ilişkili olan derslerden biridir. Bence fen bilimleri öğretim programına ve öğretim programlarının tamamına da diyebilirim, günlük hayattan bağlar olan bilimsel konular eklenmesi gerekir. Yani günlük yaşam ile bağlantılı konular eklenmelidir. Mesela 5.sınıfta canlılar konusunu işliyoruz, mikroskobik canlıları işlerken, öğrenci gerçekten mikrobun hastalık yapacağını bilmeli. Enerji konusunda; hani çok tartışmalı olan enerji santrallerini kurulmalı mı kurulmamalı mı? Gerçekten bu konuda öğrenci olarak fikir sahibi olmalı. Kendim de mesela derslerde çok uyguluyorum öğrencilere, bu dersi alan öğrenci bilimsel bir şeyleri açıklayabilmeli. Kaliteli insan yetiştirmek istiyorsak bilimden uzak tutmamalıyız. Olabildiğince bilim ile iç içe derslerimizi entegre etmemiz gerekiyor. Bunu yaparken de günlük yaşamda çok sık duydukları konular ile entegre etmeliyiz. Çünkü maalesef medyadan kaynaklı çok büyük bir bilgi kirliliği var. Buna engel olmak için, kaliteli insan yetiştirebilmek için bence sosyobilimsel konular kesinlikle bütün öğretim programlarına dahi edilmeli ki günlük hayattan ilişki kurduğumuz zaman tabi ki öğrenci daha kaliteli öğrenmeler sağlıyor. Diğer programlara da yansyacaktı bu durum.*” açıklamasını yaparak sosyobilimsel konuların önemini açık ve net bir şekilde belirtmiştir.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket sorularına katılan 1 öğretmen “Hayır” önemli değil cevabını ve açık uçlu ankete katılan 7 öğretmen de soruya cevap vermek istemedikleri için hayır kategorisinde kodlanmıştır. “Hayır” kategorisinde kabul edilen öğretmen FBÖ-41 “*Öğrenci deneyimleri yeterli olmadığı için bunun sınıf ortamında uygulanması sıkıntılıdır*” açıklaması ile öğrencilerin sosyobilimsel konuları uygulayabilecekleri çevre olmadığından dolayı ders içinde de verilmesinin önemli olmadığını vurgulamıştır. Geriye kalan 7 öğretmen bu soruyu boş bıraktığı için Hayır kategorisinde ele alınmıştır.

#### **4.11. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konularla Dair Zorluk Durumları**

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular ile ilgili zorlanma durumları

belirlenmiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek Sosyobilimsel Konular ile ilgili zorlanma durumları kategorisi altında üç seviyeye (çekiyor, çekmiyor, kısmen çekiyor) kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdeler frekansları da Tablo-17’de gösterilmiştir.

**Tablo 17.** Fen bilimleri öğretmenlerinin Zorluk durumları

Zorlanma Kategorisi Kodlar						
	Zorlanıyor	Frekans	Kısmen	Frekans	Zorlanmıyor	Frekans
	Zorlanıyor					
Açık uçlu	19	%40	11	%26	15	%34
Sorulara göre	+ FBÖ-29		+FBÖ-32		+FBÖ-7	
Öğretmen			+FBÖ-34		+FBÖ-33	
Sayısı						
Görüşmeye	FBÖ-29		FBÖ-32		FBÖ-7	
Alınan			FBÖ-34		FBÖ-33	
Öğretmen						

Tablo-17 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında 20 FBÖ ve görüşmeye alınan FBÖ-29, Sosyobilimsel Konular ile ilgili zorlandıklarını belirtmiştir. Örneğin; FBÖ-6 “*Evet özellikle bizim gibi 3.dünya ülkesi muhafazakar bir yerde yaşıyorsanız tabuları kırmak ve doğru kelimeleri seçerek aktarmak zordur*” açıklamasında bulunmuştur. FBÖ- 6 Sosyobilimsel konuları aktarmakta zorlanmasını dini ve siyasal sebeplere bağlayarak konunun aktarımında kelime seçiminde dikkatli ve kontrollü davranmak gerektiğini ve bu yüzden zorlandığını belirtmiştir. FBÖ-40 “*evet zorlanıyorum. Ortaokul öğrencileri gelişim seviyesine uygun kavramlar bulmakta zorlanıyorum*” açıklamasını yaparak öğrencilerin gelişimsel durumlarını göz ardı etmeden konuyu aktarırken kelimeleri seçmesi gerektiğini ve bunu yaparken de zorlandığını belirtiyor. FBÖ-3 “*Öğrenci düzeyinin ve ders saatinin azlığı bu konuda yeterli etkinlik ve araştırma yapma konusunda sıkıntı oluşturuyor.*” söylemi ile sosyobilimsel konuları aktarmakta yaşadığı zorluğu dile getirerek zorlanıyor olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-29 Sosyobilimsel konularda zorlandığını açık uçlu sorularda ve görüşmelerde verdiği cevaplar ile göstermiştir. FBÖ-29 *‘Evet zorlanıyorum. Medyada ki bilgi kirliliği bunun sebebi’* açıklamasını yaparak zorlandığını belirtmiştir.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 13 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-32, FBÖ-34 kısmen zorlanıyor kategorisinde kodlanmıştır. Örneğin FBÖ-26 *‘Sosyobilimsel konuları öğrencilere aktarırken zorluk yaşıyorum. Sadece tartışma ortamının oluşturulması ve sağlıklı sürdürülebilmesi açısından zorluk yaşıyorum’* şeklinde açıklamada bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklamada öğretmen kendisini Sosyobilimsel konularda yeterli bulduğu için konuyu aktarırken zorlanmadığını fakat öğrenciler arası konuyu pekiştirmek amaçlı ortam oluşturmakta zorlandığını dile getirdiği için kısmen yeterli kategorisine dahil edilmiştir. Bir başka öğretmen FBÖ-28 *‘Kesin fikir birliği bulunmayan konular olduğu için aktarmakta zaman zaman zorluk yaşıyorum’* ifadesi ile sadece fikir birliğinin oluşmadığı zamanlarda zorlandığını dile getirdiği için FBÖ-28 de kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-50 *‘Bazen zorlanıyorum. Teorik olarak aktarıyorum ama öğrencilere uygulamalı olarak aktarmam zor olduğu için bazı konularda zorlanıyorum.’* Açıklaması ile bilgi olarak zorlanmasa da uygulama yapamadığı için zorlandığını dile getirerek kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-32 ve FBÖ-34’ün açık uçlu anket cevapları ve görüşme cevapları kısmen zorlanıyor olarak kodlanmıştır. FBÖ-32 *‘Evet kısmen zorlanıyorum. Okulun bulunduğu çevreden dolayı öğrencilere bilgilerin aktarılması ve uygulamalar yapılması konusunda kısmen zorluklar çekiyorum’* açıklaması ile aslında sosyobilimsel konuların işlenmesinde kısmen zorlandığını belirterek kodlanmıştır. FBÖ-34 *‘Şu an bulunduğum bölge itibari ile çekmiyorum ama başka bir bölgede çalışırsam, oranın yaşam kültürüne ve çevre sorunlarına pek hâkim olmayacağım için sorunlar yaşayabilirim.’* şeklinde açıklama yaparak, sosyobilimsel konuların aslında yaşanan çevre ile alakalı olduğunu dile getirmiştir. Yapmış olduğu açıklamada net ifadeler kullanmadığı ve çelişkili konuştuğu için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-17’ye bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren 15 FBÖ’nün ve görüşmeye katılan FBÖ-7, FBÖ-33 zorlanmadığını

belirtmiştir. FBÖ-10 ‘‘Hayır zorluk çekmiyorum. Sosyobilimsel konular onların günlük yaşamda karşılaştıkları konulardır. Gerek sosyal medyadan gerek aileden ve çevreden görüyorlar’’ açıklaması ile zorlanmadığını çünkü güncel konular olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin de toplumun birer parçası olarak güncel konular ile iç içe olması konu ile ilgili zorluk yaşatmadığını göstermektedir. FBÖ- 25 ‘‘ Hayır zorluk çekmiyorum. Sosyobilimsel konular küresel, toplumu yakından ilgilendiren konular olduğu için bilimle bağlantı kurularak toplumsal yaşamdan örneklerle öğrencilere aktarabiliyorum’’ şeklinde ki açıklaması ile FBÖ-10 un söylemlerini de desteklemiş olmaktadır. Yani güncel ve toplumsal konular olduğu için öğrencilere aktarmakta ya da öğrenciler konuları algılamakta zorlanmıyor olarak kodlanmıştır. FBÖ-49 ‘‘Zorluk çekmiyorum. Güncel konularla ilgili görseller sunmak ve bazı ortamlara öğrencilerle giderek (kızılay) görmek, konunun aktarımını kolaylaştırıyor.’’ açıklaması ile zorlanmadığını ve bunu nedeni ile dile getirmiş olduğu için zorlanmıyor olarak kodlanmıştır.

Görüşme yapılan FBÖ-7 ve FBÖ-33 açık uçlu sorular ve görüşmede de sosyobilimsel Konular ile ilgili zorlanmadıklarını belirtmişlerdir. FBÖ-7 ‘‘ Güncel ve toplumsal konular olduğu için zorluk çekmiyorum’’ açıklaması ile sosyobilimsel konuları öğrencilere aktarmakta zorluk çekmediğini dile getiren birçok öğretmen ile aynı görüşte olduğunu belirtmiştir. FBÖ-33 ‘‘Zorluk yaşamıyorum. Konu ile ilgili daha önce ufak bir araştırma yapıp gittiğimde öğrencinin de ilgisini çeken konular olduğu için sıkıntı yaşamıyorum. Öğrenciler de bu konuyu anlamakta ciddi bir problem yaşamıyor.’’ açıklaması ile sosyobilimsel konularda zorlanmadığını hem açık uçlu ankette hem de görüşmede dile getirmiştir.

Sınıf ortamında gözlemlenen öğretmenlerin sosyobilimsel konuları aktarırken ve öğrencilerin de sosyobilimsel konuları anlamlandırırken zorlanmadıkları görülmüştür. Örneğin; öğretmenlerden FBÖ-7 öğrencilere ‘‘insan ve çevre’’ başlığı altında konunun temelini verdikten sonra, öğrencilerden çevrenin insanlara dair önemi ile ilgili örnekler isteyerek sınıfa sunmalarını istemektedir. Öğrenciler toplumun birer parçası oldukları için bireysel örneklerini istekli bir şekilde sınıf ortamında arkadaşları ile paylaşmaktadırlar. Yani sosyobilimsel konular bireyi ve bilimi bir arada harmanlayan konular oldukları için öğretmenler aktarmakta, öğrenciler ise anlamakta zorlanmamaktadırlar.

#### 4.12. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konuların Katkısı ile ilgili Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin neredeyse tamamının sosyobilimsel konuların öğrencilere katkı sağlayacağı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Bir öğretmen bu konuyla ilgili olumsuz yorum yapmıştır. Belli sayıda öğretmen konu ile ilgili görüş belirtmemiştir. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek Sosyobilimsel Konuların öğrencilere katkısı kategorisi altında iki seviyeye (evet, hayır) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-18’de gösterilmiştir.

**Tablo 18.** Fen bilimleri öğretmenlerinin Katkı görüşleri

Katkı Kategorisi Kodlar	Evet		Hayır	
	Frekans	Frekans	Frekans	Frekans
Açık uçlu	35	%80	10	%20
Sorulara göre	+FBÖ-7			
Öğretmen	+FBÖ-29			
Sayısı	+FBÖ-32			
	+FBÖ-33			
	+FBÖ-34			
Görüşmeye	FBÖ-7			
Alınan	FBÖ-29			
Öğretmen	FBÖ-32			
	FBÖ-33			
	FBÖ-34			

Tablo-18 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ’lerin 35’i ve görüşme yapılan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FÖ-34 Sosyobilimsel Konuların öğrencilere katkısının olumlu yönde olacağını belirtmiştir. FBÖ-5 ‘‘Sosyobilimsel konular

okutulduğu zaman topluma daha duyarlı bireyler yetiştireceğiz. Sosyobilimsel konuların ana karakteri insandır. Sosyobilimsel konular hayatımızın her alanında vardır. Sosyobilimsel konulara yer verdiğimizde öğrenciler hayatlarında yaşadıkları değişim ve gelişimleri daha iyi anlatabilme becerisi elde edeceklerdi” açıklamasında bulunmuştur. FBÖ-5 yapmış olduğu açıklamada sosyobilimsel konuların okutulmasının öğrencilere katkı sağlayacağını, öğrencilerin duyarlı bireyler olarak yetişeceğini ve toplumu daha iyi anlamlandırabileceklerini vurgulamıştır. FBÖ-11 “Öğrencilere sosyobilimsel konuların okutulması öğrencilerin fen ile ilgili sosyal konuların ve topluma yansımalarının hakkında bilgi sahibi olduklarında olayları analiz edebilmeleri, karar verebilmeleri ve konu ile ilgili tutum geliştirip harekete geçebileceklerdir” açıklaması ile sosyobilimsel konuların okutulmasının öğrencilere katkı sağlayacağını belirtmiştir. FBÖ-21 “Öğrencilerin bilinçlenmelerine katkı sağlar, değerler eğitimi dediğimiz toplumsal konularda empati yönü geliştirir, öğrencilerin karar verme yönlerini geliştirir.” açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama ile sosyobilimsel konuların öğrencilere olumlu yönde katkı sağlayacağını belirterek evet kategorisinde kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FÖ-33, FBÖ-34 de açık uçlu sorulara ve görüşmelerde verdikleri cevaplarla “evet” olarak kodlanmıştır. Örneğin; FBÖ-33 “Öğrenci çevresine karşı duyarlı olmayacaktır. Bu konuda bilinçlenecektir. En azından böyle olmasını ümit ediyorum. Araştırma, sorgulama, tartışma, kendini ifade edebilme gibi birçok becerisi ortaya çıkacaktır diye düşünüyorum” açıklaması ile sosyobilimsel konuların öğrencilere sağlayacağı katkıyı ayrıntılı bir şekilde belirterek hem açık uçlu ankette hem de görüşmede evet kategorisinde kodlanmıştır. FBÖ-32 “Öğrenciler derste öğrendiklerini sosyal hayatta kullanarak topluma ve toplumsal problemlere çözüm üreteceklerdir.” Açıklaması ile sosyobilimsel konular sayesinde öğrencilerin toplumsal farkındalıklarının artacağını ve bu yönde üretici olacaklarını, yani olumlu yönde katkı sağlayacağını dile getirerek evet kategorisinde kodlanmıştır.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre toplam 10 FBÖ sosyobilimsel konuların katkısı ile ilgili hayır kategorisinde kodlanmıştır. 9 öğretmen bu soruya cevap vermeden boş bırakarak geçtiği için “Hayır” kategorisinde değerlendirilmiştir.1 öğretmen ise katkı sağlamayacağını ya da sağlayacağını dile getirmeyerek anlamsız bir açıklama yapmış olduğu için Hayır kategorisinde

kodlanmıştır. Örneğin; FBÖ-6 ‘‘Öğrenciler ‘neden öğreniyoruz’ ya da ‘yıllar önce bununla ilgili ne olmuş’ sorusuna cevap verdiklerinde daha anlamlı öğrenirler’’ açıklamasında bulunarak, sosyobilimsel konuların okutulmasının öğrencilere nasıl katkı sağlayacağını açıklaması ile netleştiremediği için Hayır kategorisine dâhil edilmiştir.

#### 4.13. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular ile ilgili Öğretim Yöntemleri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları Öğretim yöntemlerinin Sosyobilimsel Konularla ilgili yeterli olmadığı belirlenmiştir. Yeterli olduklarını dile getirerek açıklamada bulunun öğretmenlerin kullanmış oldukları yöntem açıklamalarının ise yeterlilikleri ile fazla uyuşmadığı görülmektedir. Belli sayıda öğretmen soruyu cevaplamak istemeyerek boş bırakmıştır. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek Sosyobilimsel Konular ile ilgili kullandıkları yöntemler kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-19’da gösterilmiştir.

**Tablo 19.** Fen bilimleri öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri

Öğretim Yöntemleri Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
	Yeterli		Kısmen		Yetersiz	
Açık uçlu	10	%22	13	%30	22	%48
Sorulara göre	+ FBÖ-29		+FBÖ-33		+FBÖ-7	
Öğretmen			+FBÖ-34		+FBÖ-32	
Sayısı						
Görüşmeye	FBÖ-29		FBÖ-33		FBÖ-7	
Alınan			FBÖ-34		FBÖ-32	
Öğretmen						



Tablo-19 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 11'i ve görüşmeye alınan FBÖ-29 sosyobilimsel Konularda kullanılan öğretim yöntemlerinde yeterli görülmüştür. Örneğin; FBÖ-5 "*Sosyobilimsel konuları sınıf ortamında işlerken daha çok etkileşime dayalı çalışmalar yaptırıyorum. İş birlikli öğrenme grupları oluşturuyorum. Böylece olumlu bir sınıf iklimi oluşuyor. Öğrencilerin etkin katılım sağlayabilecekleri örnek olay yöntemine yer veriyorum. Böylece öğrenciler örnekten günlük hayata gidiyor*" açıklamasını yaparak, sosyobilimsel konuları işlerken öğrencilerin aktif olduğu ve iş birliği içinde çalışabilecekleri, örnek olaylarla konuların çeşitlendiği öğretim yöntemlerini açıklayarak belirtmiş olduğu için yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-49 "*Öncelikle sunuş yolu ile aktarıyorum, sonra görevlendirmeler yaparak araştırıp gelmelerini ve sınıf ortamında anlatmalarını istiyorum. Eğer konu için koşullar uygunsa ortamında görmelerini sağlıyorum*" açıklamasını yaparak; öğrencilerin sosyobilimsel konuları işlerken hem araştırdıklarını hem dinlediklerini hem de gezerek ve görerek kalıcılığı arttırdığını belirtiyor. Birçok duyuya hitap ettiği için ve görselliği sağlayarak kalıcılığı arttırdığı için yeterli olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-29 öğretim yöntemleriyle ilgili olarak açık uçlu sorulara ve görmelerde verdiği cevaplar ile yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-29 "*En çok örnek olay. Zaten sosyobilimsel bir konuyu sınıf ortamına getirebildiğim zaman yani onu güncel bir haber şeklinde sınıfa sunabiliyorum. Örnek olayı göstererek, gazete haberi okutarak, bir durum ortaya koyarak aktarıyorum. Daha sonra tartışma yapmaya çalışıyorum, onların ne öğrendiklerini ortaya çıkarmak için en uygun yöntemin bu olduğunu düşünüyorum. Yeri geldiği zaman da öğrendiğim bir şeyi sınıf ortamında aktarmayı seviyorum. Güncel bir olayı da sunuş yöntemi ile aktarıyorum*" açıklamasında bulunmuştur. Yapmış olduğu açıklama sosyobilimsel konuları sınıf ortamında aktarmak için yeterli görülmüştür.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 15 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-33, FBÖ-34 öğretim yöntemleri açısından kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin; FBÖ-11 "*Tartışma yöntemi ile kendilerinin ve arkadaşlarının düşüncelerini eleştirel gözle bakabilmelerini sağlamaya çalışıyorum. Öğrencilerin aktif olmasına özen gösteriyorum*" açıklaması ile sosyobilimsel konuları işlerken kullanmış olduğu eleştirel düşünme ve tartışma ortamı oluşturması ile kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-11 kullanıyor olduğu yöntemleri tam olarak konuları

vererek açıklamadığı için bu kategoriye dâhil edilmiştir. Aynı şekilde FBÖ-28 *“Münazara gibi kişilerin her alanda kendilerini ifade etme becerilerini geliştirebileceği sözel ifade yöntemlerini kullanıyorum”* ifadesi ile sosyobilimsel konulara nasıl yansıttığını aktarmadığı için kısmen yeterli olarak görülmüştür.

Görüşmeye alınan FBÖ-34 *“Yakın çevrede gezi ya da uygulama yapacak alan olmadığı için, daha çok derslerde görsellerle ilerlemeye çalışıyorum”* açıklaması ile uygulama alanı eksikliğinden ama yine de ders içi destekleyicilerden yararlandığını belirttiği için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-33 *“Münazara, düz anlatım, altı şapka, köşeleme, problem senaryosu, genelde de videolu anlatım yapmayı tercih ediyorum görsellik yapma açısından”* açıklamasını yaparak sadece yöntem isimlerini verip bu yöntemleri sosyobilimsel konulara entegre etmediği için kısmen yeterli görülmüştür.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-19’ a bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren 24 FBÖ ve görüşme yapılan FBÖ-7, FBÖ-32 ‘nin öğretim yöntemleri açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Örneğin; FBÖ-17 *“Beyin fırtınası”* cevabını vererek herhangi bir açıklamada bulunmadığı için yetersiz olarak kodlanmıştır. Aynı şekilde FBÖ-21 *“Örneklendirme”* ve FBÖ-40 *“Sadece yeri geldiği zaman konuşuyoruz”* şeklinde yazarak, ders içinde kullandıkları yöntem ya da yöntemleri açıklamadıkları için yetersiz kabul edilmişlerdir.

Görüşme yapılan FBÖ-7 ve FBÖ-32 açık uçlu ankete verdikleri cevaplarda ve yapılan görüşmelerde öğretim yöntemlerinde yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-32 *“Beyin fırtınası, yaparak yaşayarak öğrenme, proje tabanlı. Sosyobilimsel konular ile ilgili toplumsal olaylardan bir örnek getirerek bu konuda öğrencilerin beyin fırtınası yapmasını sağlıyorum. Örneğin; toplumsal konulardan kadına şiddetle alakalı bir örnek getiriyorum sınıfa ve bu konuda çocukların beyin fırtınası yaparak nelerin doğru, nelerin yanlış olduğunu bulmalarını sağlıyorum”* şeklinde açıklama yapmıştır. Yapmış olduğu açıklamada toplumsal konulardan bahsetmiştir ama bu toplumsal olaylar fen bilimleri dersinde işlenen bilimsel konular ile bağdaşmadığı için yetersiz olarak kodlanmıştır.

Görüşme yapılan öğretmenlerin sınıf ortamında genel olarak konuları güncel yaşama ve yakın çevreye uyarlayıp aktarmaya çalıştıkları görülmüştür. Örneğin; FBÖ-7

kodlamalı öğretmen sistemleri 7.sınıf öğrencilerine aktarıırken organ bağışının öneminden de bahsetmiştir. Organ bağışı ile ilgili öğrencilerin görüşlerini alarak bunun üzerine sınıfta bilgi aktarımının olabileceği ortam oluşturarak öğrencilerin tartışma yöntemi ile konuyu kavramalarını sağlamıştır. FBÖ-7 organ bağışı gerçek yaşamın içinden bir konu olduğu için, organ bağışının önemini ve çevrenin organ bağışına bakışını bir problem olarak öğrencilere yönelterek daha ayrıntılı bilgi edinmek amacıyla araştırma-inceleme yapmalarını istemektedir.

#### 4.14. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konular Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen açık uçlu anket soruları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem ile toplanan verilerin analiz edilmesi neticesinde; fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun sosyobilimsel konular ile ilgili ölçme ve değerlendirmede zorlanmadıkları tespit edilmiştir. Yeterli olduklarını dile getirerek ölçme ve değerlendirmeye dair açıklamada bulunan öğretmenlerin bir kısmının yapmış oldukları açıklamalar yeterlilikleri ile uyuşmamaktadır. Belli sayıda öğretmen soruyu cevaplandırmayarak boş bırakmıştır. Öğretmenlerin bilgi içeren açık-uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek sosyobilimsel konular ile ilgili ölçme ve değerlendirme kategorisi altında üç seviyeye (yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz) göre kodlanmıştır. Verilen cevapların yüzdelik frekansları da Tablo-20’de gösterilmiştir.

**Tablo 20.** *Fen bilimleri öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirmeleri*

Ölçme ve Değerlendirme Kategorisi Kodlar						
	Yeterli	Frekans	Kısmen	Frekans	Yetersiz	Frekans
			Yeterli			
Açık uçlu	19	%48	7	%14	19	%38
Sorulara göre	+ FBÖ-7					
Öğretmen	+ FBÖ-29					
Sayısı	+ FBÖ-32					
	+ FBÖ-33					
	+ FBÖ-34					
Görüşmeye	FBÖ-7					
Alınan	FBÖ-29					
Öğretmen	FBÖ-32					
	FBÖ-33					
	FBÖ-34					

Tablo-20 incelendiğinde, açık uçlu anket sorularında FBÖ'lerin 24'ü ve görüşmeye katılan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34'ün Sosyobilimsel Konular ile ilgili yeterli ölçme ve değerlendirme yapabildiği görülmüştür. Örneğin; FBÖ-12 "*Çevre kirliliğini engellemek veya azaltmak için neler yapılabilir?*" sorusunu öğrencilere değerlendirme aşamasında sormuştur. Sormuş olduğu soru hem yaşamın içinden ve güncel hem Fen bilimleri dersinde işlenen çevre bilincini içerdiği için hem de sosyal hayata aktarılabilir bir konu olduğu için yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-31 "*Ülkemizde yapılması planlanan bir nükleer santralin varlığının getireceği olumlu ve olumsuz ihtimaller nelerdir?*" sorusunu sınavında öğrencilerine sorabileceğini belirtmiştir. Sosyobilimsel konular göz önünde bulundurularak hazırlanan bu soru güncel, açık uçlu ve Fen bilimleri dersinde öğrenilen konuların sosyal hayata aktarımını sağlayacağı için sosyobilimsel konuların değerlendirilmesi için yeterli olarak görülmüştür. FBÖ-2 "*Herhangi bir sosyobilimsel konu ile ilgili bir proje geliştirmelerini isterdim ve bilimsel basamaklara göre projeyi anlatmalarını isterdim.*" Şeklinde soracağı sorunun kalıbını belirtmiştir. FBÖ-2 'nin sosyobilimsel konuları değerlendirmek için hazırlayacağı soru hem açık uçlu olduğu için hem de bilimsel basamaklar ışığında sosyal konuları değerlendirmeyi ele aldığı için yeterli olarak kodlanmıştır.

Görüşmeye alınan FBÖ-7, FBÖ-29, FBÖ-32, FBÖ-33, FBÖ-34 ölçme ve değerlendirme olarak açık uçlu sorulara ve görüşmelerde verdikleri cevaplarla yeterli olarak kodlanmışlardır. Örneğin; FBÖ-32 "*Organ nakli niçin önemlidir? Siz organ naklinde bulunur musunuz? Organ naklinde bulunmayan insanları ikna etmek için neler yaparsınız? Gibi bir soru ile değerlendirme yapabilirim*" şeklinde sorabileceği soruyu paylaşmıştır. FBÖ-32 sosyobilimsel konuları değerlendirme aşamasında hazırladığı soru hem toplumsal olarak her bireyi ilgilendiren hem de fen dersinde işlenen konuların sosyal hayata aktarılması açısından açık ve net bir soru olduğu için yeterli olarak kodlanmıştır. FBÖ-33 "*Konunu sonunda bir değerlendirme yapacaksam problem senaryosu üzerinden gitmeyi tercih ederim. Çocuklara alt sorular şeklinde nedenlerini açıklayacakları şekilde ama malum buna çok imkânımız olmadığı için genelde dönem sonu sınavlarında kullanabiliyorum ya da yaptığım quizlerin içinde olduğu için geleneksel ölçme yöntemleri oluyor. Açık uçlu sorular, doğru yanlışlar, çoktan seçmeli sorular gibi ya da yapılandırılmış grid v.s.*" açıklamasını yaparak sosyobilimsel

konuları değerlendirme aşamasında nasıl bir yol izleyebileceğini açıklamıştır ve yeterli olarak görülmüştür. FBÖ-29 *“Açık uçlu soru sorardım. Ne düşünüyorsunuz v.s., onun dışında yaş düzeyine de bağlı, beşinci sınıflar ile sekizinci sınıflar arasında ki yaş farkını göz önünde bulundurarak sorular sorardım. Beşinci ve altıncı sınıflara hikâye tamamlamak şeklinde soru sorarken, sekizinci sınıflara açık uçlu soru sorabilirdim. Bilim insanı gibi düşüncelerini isterdim. Mesela enerji konusunda soru sorabilirdim. Nükleer enerji santrallerini kuralım mı sizce? Ya da olumlu olumsuz bakış açıları ile nasıl görüyorsunuz şeklinde. Büyüme gelişme konusunda, kürtajın insan sağlığı için etkisi nedir? Şeklinde sorular sorabilirim.”* açıklaması ile değerlendirme aşamasında hem eleştirel, hem açık uçlu hem de sosyal yaşam ile bilimi bağdaştırarak sorular hazırlamayı dile getirdiği için yeterli olarak kodlanmıştır.

Bu kategoriye ait diğer bir bulgu ise, açık uçlu anket cevaplarına göre 7 FBÖ ölçme ve değerlendirme açısından kısmen yeterli olarak kodlanmıştır. Örneğin açık uçlu anket sorularında FBÖ-2 *“ Herhangi bir sosyobilimsel konu ile ilgili bir proje geliştirmelerini ve bilimsel basamaklara göre bu projeyi anlatmalarını isterim”* açıklaması ile öğretmen değerlendirmeyi yapacağı konuyu belirtmemiş fakat değerlendirme yöntemi olarak doğru yol izlemiş olduğu için kısmen yeterli kategorisine dahil edilmiştir. FBÖ-3 *“Nükleer santrallerin çevremize etkileri nelerdir?”* şeklinde sormuş olduğu değerlendirme sorusu ile bilimsel çalışmalar yapılan ve ders içinde öğrencilere aktarılan bir konuyu toplumsal hayat ile bağdaştırmıştır fakat soruyu açmadan yani *“olumlu ve olumsuz yönleri sizce nelerdir?”* ya da *“sizin düşünceleriniz nelerdir?”* şeklinde düzenlenmiş olmadığı için kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Son olarak bu kategori altındaki Tablo-17'ye bakıldığında, açık uçlu ankete cevap veren 19 FBÖ' nün ölçme ve değerlendirme açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. FBÖ- 27 *“Sizce nasıl bir çevrede toplumda yaşamak isterdiniz?”* sorusunu yöneltebileceğini belirtmiştir. FBÖ-27 nin belirtmiş olduğu soru kalıbında öğretmenin Sosyal, siyasal ya da fiziki v.s nasıl bir kavramı belirttiği açık olmadığı için yetersiz olarak görülmüştür. FBÖ-30 *“İnternet kullanımında bayramlarda mesaj atmak ne kadar yeterlidir?”* sorusu ile sosyobilimsel konular ile uyuşmayan anlamsız soru yönelttiği için yetersiz kabul edilmiştir. FBÖ-4 *“ açık uçlu soru.”* Cevabı ile herhangi bir örnek vermediği ve net bir açıklama yapmadığı için yetersiz olarak kodlanmıştır. FBÖ-10 *“Siz olsaydınız yapar mıydınız.?”* Sorusu ile neyi ve nasıl olacağına dair

belirttiği nesneyi açıklamamış ve örneklendirmemiş olduğu için yetersiz kategorisine dâhil edilmiştir.

Görüşme yapılan öğretmenlerini sınıf ortamında gözlemlerken sosyobilimsel konular ile ilgili açık uçlu bir soru ile değerlendirme yapmaları istenildi. Öğretmenlerin sosyobilimsel konulara dair yönlendirdikleri soruların görüşmelerde de yönelttikleri gibi; açık uçlu, eleştiriye açık, sosyobilimsel konuları anlamlı kılacak yönde olduğu gözlemlendi. Örneğin; FBÖ-29 8.sınıf öğrencilerine “nükleer santrallerin önemi nedir? Sizce nükleere santraller kurulmalı mı kurulmamalı mı?” sorusunu sorarak hem güncel bir konudan bahsetmiştir, hem de öğrencilerin ders içinde öğrenmiş olduğu kimyasal etkenlerin çevreye olan zararını bilim ile bağdaştırarak eleştirel düşünme olanağı sunmuştur. Öğrencileri değerlendirme sürecine aktif olarak dâhil ederek öğrenmelerini pekiştirmelerini, yanlış öğrenmelerini de düzeltmelerini sağlamıştır.

## 5.BÖLÜM

### TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu bölümde FeTeMM ve Sosyobilimsel Konulara dair görüşleri öğretmenler açısından tartışılacaktır.

Bu araştırmanın amaçlarından birisi, FeTeMM e dair öğretmenlerin görüşlerini alarak öğretmenlerin FeTeMM'i ne ölçüde bildiklerini ve uygulayabildiklerini belirlemektir. FeTeMM ile ilgili olarak; alan bilgisi, anlam(kavramsal bilgi), farkındalık, zorluk, öğretim stratejileri, katkı, ölçme değerlendirme yeterlilikleri bakımından değerlendirilmiştir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunun FeTeMM'in terimsel olarak ne anlama geldiğini tam olarak bilmedikleri belirlenmiştir. Çalışmaya katılan Fen bilimleri öğretmenleri FeTeMM'i terimsel olarak biliyor olduklarını söyleseler de yaptıkları açıklamalar genellikle örnek vererek sonuca bağlayamamaktadırlar. FeTeMM'i açıklarken Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri arasında bağ kurulmadığı görülmektedir. Açık uçlu anket sonrası görüşmeye alınan öğretmenlerin sözlü olarak FeTeMM'i daha iyi ve açık ifade edebildikleri görülmüştür. Bunun nedeni açık uçlu ankette okudukları soruyu algılayıp kendilerince yorumlamaları olabilir. Ya da görüşmeye alınan katılımcılara soruların daha açık ve net bir şekilde genişletilerek sorulmuş olması ile sözel ifadelerin daha anlaşılır olması olabilir. Çünkü görüşme soruları ne tür bilgi istendiğini açıkça belli eder ve görüşmeye katılan tarafından kolayca anlaşılır olacak şekilde hazırlanır (Karasar, 2004).

Çalışmanın diğer bir bulgusu ise; açık uçlu anket sorularına göre fen bilimleri öğretmenlerinin bir çoğunun FeTeMM disiplinlerinin kavramlarını birbirleriyle entegre edebilecek alan bilgisine sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu görüşme ve gözlemlerle desteklenmiştir. Öğretmenlerden bazıları FeTeMM ile ilgili yeterli alan bilgisine sahip olduklarını dile getirseler de sonrasında yapmış oldukları açıklamalar Fen bilimlerini diğer alanlara (Teknoloji, Mühendislik, Matematik) entegre edemedikleri için yeterli alan bilgisine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Kurt ve

Pehlivan (2013) öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılan çalışmalarda katılımcıların pedagojik ve alan bilgilerinin FeTeMM entegrasyonu için yeterli olmadığını dile getirmişlerdir. Siew ve arkadaşları (2015) yaptıkları çalışmada FeTeMM'i uygulamak isteyen öğretmenlerin, konuları disiplinler arası ilişki kurarak aktarmakta yeterli alan bilgisine sahip olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. FeTeMM eğitiminin öğretim ortamlarında etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin FeTeMM'e dair pedagojik ve teknolojik olarak bilgi yeterliliğinin olması gerekmektedir (National Research Council NRC, 2012). Öğretmenlerin bir kısmı ise yetersizliklerini FeTeMM ile ilgili eğitim eksikliğine bağlamaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin bugüne kadar aldıkları eğitimlerin disiplinler arası entegrasyon yapmaya yönelik değil de, her disiplini birbiri ile entegre etmeden tek bir disiplin olarak öğrenmiş olmalarından dolayı FeTeMM entegrasyonunda yetersiz olabilirler.

Açık uçlu anket çalışması, görüşme ve gözlemler sonucunda öğretmenlerin FeTeMM'e dair farkındalıklarının yüksek olduğu görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenleri FeTeMM'i değişen öğretim programına eklenen "mühendislik uygulamaları" ile anlamlandırmış olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenler FeTeMM'in farkında olsalar da derse nasıl entegre edileceği konusunda fikirlerini tam olarak açıklayamamışlardır. Bütüner ve Uzun (2011) yaptıkları çalışmada fen öğretmenlerinin fen ve matematik konuları arasında yeterince bağlantı kuramadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin FeTeMM eğitimini uygulatıcıları olarak farkındalıklarının olması önemli bir unsurdur. Farkındalığı olan birey hem kendisine hem de çevresine karşı duyarlı olacaktır. Bizim ulaştığımız sonucun aksine ülkemizde yapılan çalışmalardan bazılarında öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalığının yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çevik ve Danıştay ve Yağcı; 2017). İnsan düşünceleri ve davranışları doğrultusunda farkındalık arttırılabilir ( Engin ve Çam, 2005). İncelemelere bakılacak olursak; Uluslararası alanyazında bulunan (Moore ve Richards, 2012; Doppelt vd., 2008; Roth, 2001), ulusal alanyazına (Baran, Canbazoglu Bilici; Çavaş, vd., 2013; Marulcu ve Sungur, 2012) yeni girmiş olan, gelecek nesillerin yetişmesini sağlayacak olan FeTeMM eğitiminin rolü göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalığı ile ilgili farkındalıklarının önemi anlaşılmaktadır.



Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM'e dair farkındalıkları olsa da alan bilgisi eksikliklerinden dolayı disiplinleri bağdaştırarak derse entegre etmekte zorlandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin FeTeMM eğitimine yönelik sahip oldukları zorlukların nedenleri alan bilgisi eksikliği, teknolojik eksiklikler, materyal eksiklikleri, öğrencilerin derse hazırlıksız gelmeleri gibi nedenlerden kaynaklanabilir. Görüşme yapılan öğretmenler de FeTeMM ile ilgili zorlanma durumlarını aynı nedenlere bağlamaktadırlar. Ders içi gözlem yapılan öğretmenlerin FeTeMM'i ders içinde aktif olarak kullanırken en fazla disiplinler arası entegrasyon kurmakta zorlandıkları ve her disiplini birbirinden bağımsız aktardıkları gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmada da öğretmenlerin Matematik ve Fen bilimleri entegrasyonunu sağlayabilirken, teknoloji ve mühendisliği bu alanlara entegre etme konusunda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır (Delen ve Uzun; 2018). FeTeMM ile ilgili öğretmenlerin zorlanma durumları hizmet içi eğitim programları ile ortadan kaldırılabilir. "Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının FeTeMM becerilerini artırmaya yönelik mühendislik ve fen edebiyat fakültesiyle işbirliği içinde çalışmalar yapılmalı, projeler geliştirilmeli ve hizmet içi eğitim modülleri oluşturulmalıdır." (Tezel ve Yaman, 2017, s. 142). Eroğlu ve Bektaş (2016) da çalışmalarının sonucunda FeTeMM eğitimi almış olan fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersini farklı alanlarla ilişkilendirerek, disiplinler arası bağ kurarak ele alabildikleri belirtilmiştir. Öğretmenler; bilgi eksikliği, teknolojik eksiklikler, materyal eksiklikleri, öğrencilerin derse hazırlıksız gelmeleri gibi nedenlerden dolayı zorlanma durumlarını hizmet içi eğitimler ile ortadan kaldırabilirler.

Öğretmenlerin ders içinde öğretim stratejilerini FeTeMM ile ilişkilendirilerek çağdaş eğitim sistemine uygun olarak kullanamadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin genel olarak geleneksel yöntemler ile ders anlatımı yapıp tek disiplin ağırlıklı konu işledikleri verilen cevaplardan anlaşılmıştır. Görüşme yapılan öğretmenlerin de alan bilgilerinin eksikliğinden kaynaklı vermiş oldukları öğretim stratejilerini örneklendiremedikleri ve açıklayamadıkları görülmüştür. FeTeMM'in sınıf ortamında etkili bir şekilde kullanılabilmesi için deneysel yöntemlere ağırlık verilmesi gerekmektedir. Jones ve arkadaşları. (2003) sınıf ortamında öğrencilerin yaparak yaşayarak daha geniş çaplı düşünme becerileri elde ettiklerini belirtmektedir. Wheatley (1991) de yaptığı çalışmada öğrencilerin aktif katılım sağlayarak bilgiyi zihinlerinde kendilerinin oluşturduğunu ve öğrenmeyi anlamlandırdıklarını belirtmektedir. Fakat

genellikle FeTeMM'in uygulanabilirliğine dair deneysel ortamlar oluşturulamadığı belirlenmiştir (Çorlu ve diğ., 2014). Bu durum çalışmasının bulgularıyla da örtüşmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimini sınıflarında uygun öğretim yöntem/stratejilerini kullanamamalarının nedenleri olarak alan ilgisi eksikliği, sınıfların kalabalık olması, materyal yetersizliği, öğrenci seviyesi gibi nedenler gösterilebilir.

Açık uçlu anket ve görüşme yapılan öğretmenlerin çok büyük bir çoğunluğu FeTeMM'in öğrenci çıktılarına katkı sağlayacağını ve bu katkının olumlu yönde olacağını belirtmişlerdir. Öğretmenler her ne kadar FeTeMM ile ilgili yeterli alan bilgisine sahip olmasa da ve FeTeMM'i ders içinde disiplinler arası entegrasyon kurarak aktarmasalar da katkı sağlayacağını söylemişlerdir. FeTeMM' in disiplinler arası bağ kurularak ele alınmasının öğrencilerin ilgi, tutum, mesleki yönelim gibi özellikleri üzerinde olumlu yönde farklılık oluşturacağı sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Schmidt ve Kelter, 2017; Christensen ve Knezek, 2017; Gencer, 2015; Guzey, Harwell ve Moore, 2014). FeTeMM eğitimi farklı disiplinler arasında bağlantı kurarak kaliteli öğrenmeyi ve bu öğrenmeye bağlı olarak ders içi öğrenmeleri günlük hayatta kullanmayı ve eleştirel düşünmeyi de içine alan zaman dilimi olarak görülmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015). Yapmış oldukları yorumlarda FeTeMM eğitiminin; üst bilişsel düşünceleri destekleyeceği, problem çözme becerilerini geliştireceği ve öğrencilerin tasarım yapma becerilerini arttıracığı da en fazla bahsedilen katkılar arasındadır.

Ölçme ve değerlendirme yaparken kullandıkları değerlendirme yöntemlerini açıklayıp örneklendirmesi istenilen öğretmenlerin biçimleyici ve özetleyici değerlendirme yöntemlerini bildikleri fakat bu yöntemleri FeTeMM ile ilişkilendiremedikleri görülmüştür. Görüşmeye alınan öğretmenlerden açıklamış oldukları değerlendirme yöntemlerini FeTeMM'e uyarlayarak örneklendirmeleri istenildiğinde disiplinleri bir arada kullanarak entegre edip örneklendiremedikleri görülmüştür. FeTeMM eğitiminde ölçme değerlendirmenin sürecini ölçmeye odaklı olması gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada öğretmenler, FeTeMM yaklaşımına uygun olarak öğrencilerin değerlendirilmesinin; portfolyo, proje ve performansa dayalı gibi değerlendirme yöntemleri ile yapılacağını belirtmişlerdir (Bakırcı&Kutlu, 2018). FeTeMM eğitime dair yapılan çalışmalarda süreç odaklı değerlendirmeler

yapılmalıdır (İdin, 2017). FeTeMM ülkemizde tam olarak oturmuş bir eğitim alanı olmadığı için ölçme ve değerlendirme ile ilgili sınırlı çalışma bulunmaktadır (Bakırcı & Karışan, 2018). Katılımcıların biçimlendirici ve özetleyici değerlendirmeleri kullanmamaları çoğunlukla alan bilgisi eksikliği ve fen bilimleri öğretim programlarında disiplinler arası entegrasyonun değerlendirilmesine vurgu yapılmadığından kaynaklandığı söylenebilir.

Bu araştırmanın amaçlarından birisi de, sosyobilimsel konulara dair öğretmenlerin görüşlerini alarak öğretmenlerin sosyobilimsel konuları ne ölçü de bildiklerini ve uygulayabildiklerini belirlemektir. Öğretmenlerin sosyobilimsel konular ile ilgili olarak; alan bilgisi, anlam(kavramsal) bilgi, önem, zorluk, katkı, öğretim yöntemi ve ölçme değerlendirme yapabilecek yeterliliğe sahip olup olmadıklarını belirtmektir.

Sosyobilimsel konular ile ilgili araştırmaya katılan birçok öğretmenin anlamsal(kavramsal) olarak sosyobilimsel konuları bildiği görülmüştür. Sosyobilimsel konular bilimsel ve sosyal konuları içinde aynı anda barındıran konuları temsil eder(Sadler ve Zeidler, 2005a; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Öğretmenlerin sosyobilimsel konuları toplumsal ve Fen bilimleri ile alakalı olduğu için biliyor oldukları düşünülmektedir. Görüşme yapılan öğretmenlere kavramsal olarak sosyobilimsel konular sorulduğunda açıklayabilmektedirler. Öğretmenlerin görüşme esnasında sorulan örneklendirme sorularına daha açık ve net cevaplar verdikleri görülmüştür.

Sosyobilimsel konular ile ilgili alan bilgileri incelenen öğretmenlerin sosyobilimsel konulara dair belli bir yeterliliklerinin olduğu görülmüştür. Öğretmenler sosyobilimsel konulara dair alan bilgileri incelenirken yeterli alan bilgisine sahip olmalarını genellikle güncel ve toplumsal durumlar ile bilimi bağdaştırarak açıklamışlardır. Görüşme yapılan öğretmenler alan bilgisi ile ilgili yeterliliklerini genellikle güncel konulara dair teknolojik takiplerde bulunabilmelerine ve bunu çevre ile bağdaştırarak sınıf ortamında sunabilmelerine bağlamaktadırlar. Sınıf ortamında da gözlemlenen öğretmenlerin sosyobilimsel konulara hakim oldukları ve öğrencilerin yaşadıkları çevreyi baz alarak konu aktarımı yaptıkları görülmüştür. Yapılan bir çalışmada, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı ilgisini arttırabilmek amacı ile genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar, öğrencilerin çevrelerinde ki

sosyobilimsel konular ile dayanaklandırılarak; öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili farkındalıklarını arttırmış ve sosyobilimsel düşünebilme becerisini kazandırmıştır (Zengin ve Keçeci ve Kırılmazkaya; 2012).

Sosyobilimsel konuların önemine dair öğretmenlerden alınan görüşlerde sadece bir öğretmen sosyobilimsel konuları önemsiz bulup yedi öğretmende öneme dair soruya cevap vermemiştir. Geriye kalan öğretmenler sosyobilimsel konuları önemli bularak Fen Bilimleri dersi içinde verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler, öğrencilerin günlük yaşamda iç içe oldukları problemler ile bilim arasındaki ilişkiyi anlamalarının, karar verme becerilerini geliştirmelerinin ve feni iyi anlamalarının sosyobilimsel konular ile daha etkili olacağını düşünmektedirler (Lee, Abd-EI-Khalick & Choi, 2006). Öğretmenler de günlük problemleri ve güncel olayları takip edebildikleri için yeterli alan bilgisine sahip olarak görülmüşlerdir. Yapılan araştırmalarda sosyobilimsel konuları temelinde bulunduran öğrenme ortamlarında öğrencilerin Fen bilimlerine ait kavramları anlamalarının kolaylaştığı (Klosterman ve Sadler, 2010), ilgi çekerek konuyu anlamlandırdığı (Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009), motivasyon sağladığı (Parchmann ve ark., 2006),ve fen bilimleri dersine karşı öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilediği (Lee ve Erdogan, 2007) tespit edilmiştir.

Fen Bilimleri dersinde öğretmenlerin sosyobilimsel konuları işlerken zorlandıkları belirlenmiştir. Öğretmenler sosyobilimsel konulara günlük yaşamdan aşına olduklarını dile getirirler de zorlanma durumlarını örneklendirerek açıklayamadıkları için zorlanıyor olarak kabul edilmişlerdir. Sosyobilimsel konuları ders içinde vermek isteyen öğretmenlerin bir kısmı okul şartlarından ya da çevresel şartlardan dolayı sosyobilimsel konuları istedikleri şekilde öğrencilere aktarmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler görev yaptıkları okulun konum itibari ile bulunduğu yerde ki insanların dini inanışları ve kültürel yapıları ile ders içinde işlenen sosyobilimsel konuların örtüşmediği yerler olacağını ve bu konuların işlenmesinin toplumun tepkisini çekebileceğini, öğrenci velileri ile aralarında anti patik durumların oluşmasını istemediklerini belirtmişlerdir (McGinnis & Simmons, 1999).

Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük bir kısmı sosyobilimsel konuların öğrencilere katkı sağlayacağı ile ilgili ortak görüştedirler. Sosyobilimsel konuların

öğrencilerin tartışma ve karar verme becerilerini geliştirerek fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için yardımcı olacağı düşünülmektedir (Zeidler, 2001; Topçu, 2010). Öğretmenler sosyobilimsel konular sayesinde öğrencilerin hem Fen dersine ilgilerinin artacağını hem de ders içi öğrenmelerini günlük yaşamda kullanabileceklerini vurgulamışlardır. Sosyobilimsel konular sayesinde öğrencilerin birer birey olarak topluma, çevreye ve insanlığa faydalı olabileceklerine dair görüşlerde ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Çalışmaya katılan öğretmenler her ne kadar sosyobilimsel konulara hâkim olduklarını ve bu konuların öğrenci çıktılarına fayda sağlayacağını belirtmiş olsalar da, gerek okul şartları gerekse okul çevresinin fiziki şartlarından dolayı sosyobilimsel konuları ders içinde aktarmakta çağdaş öğretim yöntemlerini kullanamadıkları belirlenmiştir. Öğretmenler konuyu genellikle sunuş yolu ile öğrencilere aktardıklarını belirtmişleridir. Sosyobilimsel konuların öğretiminde genel olarak aktiviteler (Goloğlu, 2009), sosyobilimsel konuların ilişkilendirilebileceği argümantasyon tabanlı ya da argümantasyon destekli eğitim (Domaç, 2011; Yaman, 2012), sosyobilimsel konular tarafından desteklenen tartışma etkinlikleri (Taşpınar, 2011), sosyobilimsel konular ile ilgili durum çalışması yapılması, grup olarak tartışma yapılması, makale okutulması, karar verme yeteneklerini geliştiren aktiviteler (Cansız, 2014), sosyobilimsel konuları içinde bulunduran ders dışı geziler, sunumlar ve yerel oluşturulan gazetelerin paylaşılması (Çapkınoğlu, 2015), sosyobilimsel konuların tartışılabilirliği küçük grup tartışmaları (Kutluca, 2012; Soysal, 2012), sosyobilimsel konular ile ilgili power point görselleri hazırlanması ve deney haftalarının oluşturulması (Karışan, 2014), sosyobilimsel konuları daha dinamik kılmak için sistem dinamiği (Nuhoğlu, 2014) kullanılmaktadır. Çalışma yapılan öğretmenlerin bu yöntemlere yanaşmadan daha yüzeysel öğretim yaptıkları görülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin bu yöntemleri kullanmamalarının sebepleri çevreden gelecek olan tepkilerden çekinmeleri, milli eğitimin destek olmamasından kaynaklı gezi ve gözlem yapamamaları, okul ortamında laboratuvar ortamlarının ve laboratuvar malzemelerinin olmaması yapılan çalışmaya alınan cevaplar ile ulaşılan sonuçlar arasındadır. Görüşme yapılan öğretmenlerden kullandıkları yöntemlere dair örneklendirme istenildiğinde yöntemleri sosyobilimsel konulara entegre ederek örnek verememişlerdir. Bunun sebebi de sosyobilimsel konuları sınıf ortamında aktarırken çağdaş eğitim yöntemlerini değil de

daha fazla geleneksel yöntemleri tercih ederek kullanmaları neden olabilir. Sınıf içinde gözlemlenen öğretmenlerin sosyobilimsel konuları sunuş yolu ile sundukları ve konuları aktarmakta yeterli olmadıkları görülmüştür. Daha önce de belirtildiği gibi öğretmenler sosyobilimsel konuları aktarmak ve uygulamakta hem milli eğitim hem de toplum tarafından desteklenmediği için konuları sadece düz anlatım şeklinde aktararak ders akışını sağlıyor olabilirler.

Değerlendirme aşamasında öğretmenler sosyobilimsel konulara dair genellikle eleştirel, açık uçlu ve yoruma açık sorular kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Sordukları sorular ile öğrencilerin yorum yapabilme ve eleştirel düşünebilme yeterliliklerini ölçerek, üretken bireyler yetiştirmeyi amaç edindikleri görülmüştür.

Çalışmaya katılanlar ile yapılan açık uçlu anket, görüşme ve gözlem sonucunda görüldüğü gibi sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Öğretmenlerin sosyobilimsel konuları aktarabilmeleri için hem toplumsal hem de milli eğitim tarafında desteklenmediği görülmüştür. Sosyobilimsel konular ile ilgili alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı ve genellikle üniversitede öğrenim gören öğrencileri (Soysal, 2012; Turan, 2012) öğretmen adaylarını (Gürbüzöglü Yalmanlı ve Gözüm, 2016) göz önünde bulundurularak çalışmaların yapıldığı; çalışmalarda sosyobilimsel konular ile ilgili belli konu başlıklarına odaklanıldığı (Genç, 2016; Demir ve Düzleyen, 2012; Uzunkol, 2012) yapılan çalışmalar incelendiğinde görülmektedir.

### **5.1. Öneriler**

Bu bölümde araştırmanın bulguları ve sınırlılığından hareketle önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler maddeler halinde aşağıda sunulmuştur.

1- Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ile ilgili alan bilgisi açısından yetersiz oldukları tespit edildiğinden öğretmenleri FeTeMM ile ilgili bilgilendirmek ve sınıf içi uygulamalarına yöneltmek amacıyla hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.

2- Öğretmenler FeTeMM ile ilgili alan bilgileri olsa da uygulama alanları olmadığını dile getirmişlerdir, öğretim ortamları FeTeMM uygulamaları için yeniden yapılandırılabilir.

3- Öğretmenler MEB'in okullarda uygulanmak istenen FeTeMM etkinliklerine dair duyarsızlığından her aşamada bahsetmişlerdir, MEB yapılacak olan çalışmalarda okulları ve öğretmenleri destekleyebilir.

4- Üniversitelerde öğretmen yetiştirme programlarında FeTeMM' e daha fazla yer verilerek FeTeMM farkındalığı yüksek öğretmenler yetiştirilebilir.

5- Bilimsel alanda yapılan çalışmalarda okul müdürleri hassasiyet göstermemekte ve genellikle yardımcı olmamaktadırlar. Okul müdürleri bilimsel çalışmalar yapan meslektaşlarına yardımcı olarak çalışmalara dâhil olabilir.

6- Bu çalışmada beş öğretmenin sınıf içi uygulaması gözlenmiştir. Daha fazla sayıda öğretmenin sınıf içi uygulamaları gözlemlenerek daha detaylı fikirler elde edilebilir.

7- Sosyobilimsel Konuların uygulanabilmesi ve daha rahat sınıf ortamlarında aktarılabilmesi için hem öğrenci çevresi tarafından hem de Milli Eğitim tarafından sosyobilimsel çalışmaların desteklenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

8- Sosyobilimsel konuları anlamlı kılmak amacı ile ortam gezileri desteklenebilir.

9- Okul müdürleri sosyobilimsel konuların uygulanabilirliği için öğretmenlere destek olabilir.

10- Sosyobilimsel konuların uygulanabilirliği ve aktarılabilirliği için sadece öğrenciler değil, veliler de Milli Eğitim Bakanlığının desteği ile bilgilendirilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akaygun, S., ve Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akaygün, S., Aslan-Tutak, F., Bayazıt, N., Demir, K., & Kesner, J. E. (2015). Kısaca FeTeMM eğitimi: Öğretmenler ve öğrencileri için iki günlük çalıştay [STEM in a nutshell: A 2-day workshop for teachers and their students]. Paper presented at *2nd International Conference on New Trends in Education*, Bahçeşehir University, Istanbul, Turkey.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün moredası mı yoksa gereksinim mi? *A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity? White Paper*. İstanbul, Turkey: Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015a). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? *İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. & Türk, Z. (2015b). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akyıldız, P., (2014). *FeTeMM eğitimine dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı* (Ed. Gülay Ekici), *Etkinlik Örnekleriyle Güncel Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları-I*, (6. Bölüm), (ss. 978 605).
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38, 67–90.
- Alkan Dilbaz, G., Yanpar Yelken, T. ve Özgelen, S. (2013). Araştırma temelli öğrenmenin ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23 (1), 89-103.



- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FETEMM eğitimi Uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 6 (2), 212-232.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS).(1990). *Science for all Americans*. New York, NY: Oxford University Press.
- 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 Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , DOI: 10.16986/HUJE.2017027115
- Ayar, M.C. & Yalvac, B. (2016). "Lessons learned: authenticity, interdisciplinarity, and mentoring for STEM learning environments." *The International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 30-43.
- Ayar, M.C. (2015). "Engineering design at first-hand and career interest in engineering: An informal STEM education case study". *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(6), 1655-1675.
- Ayas, A., Karataş, F.Ö., Ünal, S. ve Çalık, M. (2001), Gazlar konusuyla ilgili bilgisayar yazılımlarının yeterliliklerinin araştırılması ve örnek bir yazılım geliştirilmesi, *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 221-227, İstanbul.
- Aydın, E., & Delice, A. (2007). Experiences of mathematics student teachers in a series of science experiments. Paper presented in the 6th WSEAS *International Conference on Education and Educational Technology*, Bologna, Italy.
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017). 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin stem (FeTeMM) tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Bakırcı, H., & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers’ stem awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Beane, J. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 616-622.
- Becker, K. H. & K. Park (2011). Integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12, 23-37.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87, 352–377.
- Berlin, D. F. ve White, A. L. (1994). The Berlin-White integrated science and mathematics model. *School Science and Mathematics*, 94(1), 2-4.
- Berlin, D. F., ve Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105 (1), 15–24.
- Biçer, A., Navruz, B., Capraro, R.M., Capraro, M.M., ner, A.T. ve Boedeker, P. (2015). STEM schools vs. non-STEM schools: comparing students' mathematics growth rate on high-stakes test performance. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 6(1), 138-150.
- Bkeoğlu, O. . ve Yılmaz, A. G. K. (2005). niversite ğrencilerinin eleştirel dşnmeye ynelik tutumları ile araştırma kaygıları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Ynetimi*, 41(41), 47-67.
- Bracey, G. ve Brooks, M., (2013). *Teachers 'n training: Building formal STEM teaching efficacy through informal science teaching experience*. ASQ Advancing the STEM Agenda Conference, Grand Valley State University, Michigan.
- Bransford, J. D., Brown, A., ve Cocking, R. (2000). *How people learn: Mind, brain, experience and school*. Washington DC: National Academy Press.

- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Burrows, A. C., Breiner, J. M., Keiner, J. ve Behm, C. (2014). Biodiesel and integrated STEM: vertical alignment of high school biology/biochemistry and chemistry. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1379-1389.
- Buxton, C. A. (2001). Modeling science teaching on science practice? Painting a more accurate picture through an ethnographic lab study. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 387-407.
- Buyruk ve Korkmaz (2016). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Part B: *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Bütüner, S.Ö. & Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(2), 262-272.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R.W. (2010b). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30-35.
- Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues-focused course*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Capraro, R. M. ve Slough, S. W. (2008). *project-based learning: an integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Approach*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Carmel, J. H., Ward, J. S. ve Cooper, M. M. (2017). A glowing recommendation: A Project-based cooperative laboratory activity to promote use of the scientific and engineering practices. *Journal of Chemical Education*. 94(5), 626–631. DOI: 10.1021/acs.jchemed.6b00628.

- Cebesoy, Ü.B. ve Dönmez Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. [Investigating pre-service science teachers' attitudes towards socioscientific issues in terms of gender and class level] *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117.
- Childress, V. W. (1996). Does integration technology, science, and mathematics improve technological problem solving: a quasi-experiment. *Journal of Technology Education*, 8(1), 16-26.
- Christensen, R. ve Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health*. 3 (1), 1-13.
- Clarkeburn, H., Downie, J.R., & Matthew, B. (2002). Impact of an ethics programme in a life sciences curriculum, *Teaching in Higher Education*, 7(1), 65-79.
- Corlu, M., Capraro, R., & Capraro, M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Corlu, M., Capraro, R., & Capraro, M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design, qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. California: SAGE Publications.
- Çapkınoğlu, E. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.

- Çevik, M., Danişay, A. & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (fen – teknoloji – mühendislik - matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599.
- Çınar, S. Pırasa, N., Uzun, N. ve Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(special issue), 118-142.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3 (1), 4-10.
- Çorlu, M.S., Capraro, R.M., ve Çorlu, M.A. (2015). Investigating the mental readiness of pre-service teachers for integrated teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7 (1), 17-28.
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an “A” in STEM education. *Journal of STEM Education*, 14 (2), 10-15.
- Dawson, V., & Venville, G. (2008, Nisan). Tartışma ve kavramsal anlama: 10. sınıf öğrencileri genetik hakkında bilgi edinir. *Ulusal Bilim Öğretmenliği Araştırma Derneği (NARST), Baltimore*, 30 Mart - 2 Nisan tarihleri arasında düzenlenen yıllık uluslararası konferansta bir bildiri.
- Demir, B. ve Düzleyen, E. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin gdo bilgi düzeylerinin incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Derin, G. Yaşın, Ö, Aydın, E., ve Delice, A. (2014). Matematik, fen, ve teknoloji eğitiminin bütünleştirilmesi ölçeğinin Türkiye örneğine uyarlanması. XI'de sunulan makale. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Adana. Türkiye.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.

- Dugger, W. (2010). Evolution of STEM in the united states. *In Technology Education Research Conference*. Queensland.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- English, L. D. ve King, D. T. (2015). STEM learning through engineering design: Fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 14.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri oğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki grşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Eş, H., ve Sarıkaya, M. (2010). Trkiye ve İrlanda fen oğretimi programlarının karşılaştırılması. *İlkğretim Online*, 9(3),1092-1105.
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209–237.
- Facione, P. A. (2007). *Critical thinking: What it is and why it counts (2007 update)*. Millbrae, CA: Insight Assessment/California Academic Press LLC.
- Fleming, R. (1986a). Adolescent reasoning in socioscientific issues, part I: Social cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 677–687.
- Fleming, R. (1986b). Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part II: Nonsocial cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 689–698.
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. ve Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Frankel, J. R., & Wallen, N. E. (2000). *How to design and evaluate research in education*. New York: Mc Grawhill, Inc.

- Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Genç, M. (2016). The approach of candidate teachers towards socio-scientific issues: The space researches example, *Turkish Online Journal of Educational Technology, Special Issue*, 738-742
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: Dengeli beslenme*. Marmara Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. *Congressional Research Service*, Library of Congress, <https://www.upd.edu.ph/~updinfo/oct13/articles/R42642.pdf> Erişim tarihi: 20.08.2018.
- Guzey, S.S., Harwell, M., and Moore, T. (2014). Development an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114 (6), 271-279.
- Gülgün, C. (2014). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumları ile Görüşlerinin Fen Başarıları Arasındaki İlişkinin Araştırılması (Sivas)*., Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciencies*. 13 (1), 602-620.
- Günüç, S., Odabaşı, F. ve Kuzu, A. 2013. 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir Twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Gürbüzöğlü Yalmanlı, S. ve Gözüm, A.İ.C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının (Gdo) sosyo-bilimsel konusuna yönelik araştırma davranışlarının incelenmesi,

[Examination of Research Behaviours of Preservice Science Teachers on (GMO) Socio-Scientific Issues] *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* Cilt 17, Sayı 1, 499-515.

Hacıömeroğlu, G. & Bulut, A.S. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-88.

Hazen, R. M. (2002). *Why Should You Be Scientifically Literate?*

<http://www.actionbioscience.org/newfrontiers/hazen.html> Erişim tarihi: 10 Temmuz 2018.

Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13(4), 353-383.

Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 341-368.

Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, DC: National Academies Press. Özdemir, S. (2016). STEM eğitimi için görüşler. Ankara.

ITEEA Board of Directors. (2009). *Proclamation: ITEEA's position on the "t" & "e" of stem*. Retrieved from

<http://www.iteaconnect.org/AboutITEEA/STEMProclamation.pdf> Erişim tarihi: 20.08.2018

İdin, Ş. (2017). Örnek ve uygulama destekli fen öğretiminde disiplinler arası beceri etkileşimi. E. Kandemir (Ed.), *STEM yaklaşımı ve eğitime yansımaları* (s. 255-282). Ankara: Pegem Akademi.



- İşbilir, E. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- İşbilir, E., Ertepinar, H. ve Çakıroğlu, J. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışmalarının epistemik inanışları açısından incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. *Kappan*, 76(8), 616-622.
- Jonassen, D. H. (2011). Design problems for secondary students. *National Center for Engineering and Technology Education*, 170, 1-6.
- Jones, M.G., Andre, T., Negishi, A., Tretter, T., Kubasko, D., Bokinsky, A., Taylor, R., & Superfine, R. (March, 2003). *Hands-on Science: The impact of haptic experiences on attitudes and concepts*.
- Kara, Y. (2012). Pre-service biology teachers' perceptions on the instruction of socio-scientific issues in the curriculum. *European Journal of Teacher Education*, 35(1), 111-129.
- Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S., & Ünal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240.
- Karamustafaoğlu, S., Salar, U., & Celep, A. (2015). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabına yönelik öğretmen görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 93-118.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara
- Kardaş, N, Anagün, Ş ve Yalçinoğlu, P. (2014). Problem Çözme Envanterini İlköğretim Öğrencilerine Uyarlama Çalışması: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (51), . Doi: 10.17755/Esosder.35695

- Karışan, D. (2014). *Exploration of preservice teachers' reflective judgment and argumentation skills revealed in a socioscientific issues-based inquiry laboratory course*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış doktora tezi .
- Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2012). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 252-266.
- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G., ve Kırılmazkaya, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 647-654.
- Kırbağ-Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. & Şener, A. (2011). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Klosterman, M., & Sadler, TD (2010). Sosyolojik konulara dayalı öğretim bağlamında içerik bilgisinin çok düzeyli değerlendirilmesi kazanır. *Uluslararası Bilim Eğitimi Dergisi*, 32, 1017-1043.
- Knezek, G., Christensen, R., Wood, T.T. ve Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24 (1), 98-123.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial SSI. *Science Education*, 85, 291–310.
- Korkmaz, H. (2002) "*Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme. Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi*". Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği. *Başkent University Journal Of Education*, 4(1), 61-73.
- Kuenzi, J. J. (2008). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: background, federal policy, and legislative action. *CRS report for Congress*.

- Kurt, K., & Pehlivan, M. (2013). Integrated programs for science and mathematics: Review of related literature. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2), 116–121.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). *Employment outlook: 2008-18-occupational employment projections to 2018*. Monthly Lab. Rev. , 132 , 82.
- Lazarowitz, R., & Bloch, I. (2005). Awareness of societal issues among high school biology teachers teaching genetics, *Journal of Science Education and Technology*, 14(5-6), 437-457
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3),138-147.
- Lee H., Abd-El-Khalick F., & Choi K.(2006). Korean Science Teachers' Perceptions of the Introduction of Socio-scientific Issues into the Science Curriculum, *Canadian Journal of Science*, 6(2), 97-118.
- Lee, M.-K., & Erdogan, I. (2007). The effect of science-technology-society teaching on students' attitudes toward science and certain aspects of creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315-1327.
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301-311.
- Locke, E. (2009). Proposed model for a streamlined, cohesive, and optimized K-12 STEM curriculum with a focus on engineering. *The Journal of Technology Studies*, 35(2), 23 35.
- Lumpe, A.T., Haney, J.J., & Czerniak, C.M. (1998). Science teacher beliefs and intentions to implement science–technology–society (STS) in the classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 1–24.

- Marotzki, W. (1995a) 'Qualitative Bildungsforschung', in E. König and P. Zedler (eds), *Bilanz qualitativer Forschung. Band I: Grundlagen qualitativer Forschung*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag. pp. 99–134.
- Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12 (2012), 13-23.
- McGinnis, J.R. & Simmons, P.(1999). Teachers' Perspectives of Teaching Science-Technology-Society in Local Cultures: A Sociocultural Analysis, 179-211.
- MEB (2000). *İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2005a). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB (2005b). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Meng C. C., Idris N. and Kwan L. (2014). Eurasia Journal of Mathematics. *Science & Technology Education*, 2014, 10(3), 219-227.
- Meyrick, K.M. (2011). How STEM education improves student learning. *Meridian K12 School Computer Technologies Journal*, 14 (1), 1-6.
- Millar, R. (2008). Taking scientific literacy seriously as a curriculum aim. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 1-18.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7,8. sınıflar için) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf) tanımı öğretim programı tanıtım sunusu*.

[https://tegm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_06/09163104\\_Fen\\_Bilimleri\\_Dersi\\_YYretim\\_ProgramY\\_Karsilastirmalar.pdf](https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/09163104_Fen_Bilimleri_Dersi_YYretim_ProgramY_Karsilastirmalar.pdf) Erişim tarihi: 8.10.2018.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *STEM Eğitim Raporu*.

[http://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf) adresinden Erişim tarihi: 22.10.2018.

Ministry of National Education of Turkey. (2013). *Science and technology curriculum of elementary schools (3th–8th grades)*. Ankara: Board of Education.

Moore T. ve Richards L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Introduction to a Special Issue of Advances in Engineering Education*, 3 (2), 1-9.

Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K., & Roehrig, G. H. (2014). *Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education*. In S. Purzer, J. Strobel, & M. E. Cardella (Eds.), *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices* (pp. 419-425). West Lafayette: Purdue University Press.

Moore, T.J., Stohlmann, M.S., Wang, H.H., Tank, K.M., & Roehrig, G.H. (2013). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Edt.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.

Morrison, JS (2006). *STEM eğitiminin özellikleri: öğrenciler, akademi, sınıf. TIES STEM Eğitim Monograf Serisi*. Denson, C. (2011). Building a framework for engineering design experiences in STEM: A synthesis. *National Center for Engineering and Technology Education*. 169, 1-6.

National Academy of Engineering [NAE] & National Research Council [NRC] (2009). *Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council [NRC]. (2012). *A framework for K12 science education: Practices, cross cutting concepts, and core ideas*. Washington: National Academies Press.

- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Committee on Highly Successful Science Programs for K-12 Science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Nuhoğlu, H. (2014). Güncel sosyobilimsel konulara yönelik sistem dinamiği temelli kurulan öğrenci modellerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(5), 1957-1975.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. Nuffield foundation.
- Özdemir, N. ve Çobanoğlu, E. O. (2008). Türkiye’de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımını konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. [Prospective teachers’ attitudes towards the use of nuclear energy and the construction of nuclear plants in Turkey] *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 218-232.
- Öztürk, N. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yeteneklerinin, epistemolojik inançlarının ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi: Nükleer enerji santralleri örneği*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R. & Ralle, B. (2006). Chemieim Kontext-A symbiotic implementation of a context-based teaching

and learning approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041-1062.

Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21, 745–754.

Pedretti, E. (1999). Karar verme ve STS eğitimi: Bir konuya dayalı yaklaşımla okullarda ve bilim merkezlerinde bilimsel bilgi ve sosyal sorumluluğu keşfetmek. *Okul Fen ve Matematik*, 99 (4), 174–181.

PISA (2016). MEB ölçme, değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 Ulusal Raporu.

Pinnell, M., Rowly, J., Preiss, S., Franco, S., Blust, R. & Beach, R. (2013). Bridging the Gap Between Engineering Design and PK-12 Curriculum Development Through the use of the STEM Education Quality Framework. *Journal of STEM Education*, Volume 14. Bers M. U., & Portsmore, M., 2005. Teaching partnerships: Early childhood and engineering student teaching math and science through robotics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 59–73.

Pouliot, C. (2008). Students' inventory of social actors concerned by the controversy surrounding cellular telephones: A case study. *Science Education*, 92, 543-559.

PreSEES. (2013). *Preparing science educators for everyday science*.

<http://www.ssieurope.net> Erişim tarihi: 22.08.2018

Ratcliffe, M. ve Grace, M. (2003). *Fen eğitimi ve vatandaşlık: Sosyo-bilimsel konuların öğretilmesi*. Buckingham, İngiltere: Açık Üniversite Basını.

Riechert, S., & Post, B. (2010). From skeletons to bridges & other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.

Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, May/June 2012.

- Roth, W. (2001). Learning Science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.
- Roth, W. M., & Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science Education*, 88(2), 263-291.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45, 1-42
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 112–138.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90, 986-1004.
- Sadler, T. D., Friedrichsen, P., Graham, K., Foulk, J., Tang, N., & Menon, D. (2016). Socio-scientific Issue Based Education for Three-Dimensional Science Learning: Derivation of An Instructional model. *Paper presented at NARST Conference*, Chicago, America.
- Sadler, T.D., Amirshokohi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 353–376.
- Sadler, TD ve Zeidler, DL (2005). İçerik bilgisinin sosyo-bilimsel konularda gayrı resmi muhakeme için önemi: Genetik bilgisini genetik mühendislik konularına uygulamak. *Fen Bilgisi Eğitimi*, 89 (1), 71-93.
- Sahin, A., Ayar, M. C., & Adiguzel, T. (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322.
- Sanders, M. (2009). Stem, stem education, stemmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.



- Sanders, M. E. (2008). STEM, STEM education, *STEMmania. The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schaefer, M. R., Sullivan, J. F. ve Yowell, J. L. (2003). Standard-based engineering curricula as a vehicle for K– 12 science and math integration. *Frontiers in Education*, 2, 1–5.
- Schmidt, K. M.ve Kelter, P. (2017). Science Fairs: A Qualitative Study of Their Impact on Student Science Inquiry Learning and Attitudes toward STEM. *Science Educator*, 25 (2), 126-132.
- Schmidt, W. H. (2011, May). *STEM reform: Which way to go? Paper presented at the National Research Council Workshop on Successful STEM Education in K-12 Schools*. Retrieved from [http://www7.nationalacademies.org/bose/TEM\\_Schools\\_Workshop\\_Paper\\_Schmidt.pdf](http://www7.nationalacademies.org/bose/TEM_Schools_Workshop_Paper_Schmidt.pdf) Erişim tarihi: 21.08.2018
- Seçer, F. (2006). *Teknolojik gelişmelerin konut iç mekan tasarımına etkisi ve akıllı evler*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü: Sanatta yeterlilik tezi,
- Schründer-Lenzen, A. (1997) ‘Triangulation und idealtypisches Verstehen in der (Re)Konstruktion subjektiver Theorien’, in B. Friebertshäuser and A. Prenzel (eds), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*. Weinheim: Juventa. pp. 107–117.
- Shakil, A. F., Faizi, W., N. ve Hafeez, S. (2011). The need and importance of field trips at higher level in Karachi, Pakistan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2(1), 1-17.
- 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. *Springer Plus*, 4(8), 1-20.
- Skills (2009). *P21 framework definitions*.  
[http://www.p21.org/storage/documents/P21\\_Framework\\_Definitions.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf)  
Erişim tarihi: 17.08.2018.

- Smith, J. and Karr-Kidwell, P. (2000). *The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers*. Retrieved from ERIC database. (ED443172).
- Šorgo, A., Ambrožič-Dolinšek, J., Usak, M., & Özel, M. (2011). Knowledge about and acceptance of genetically modified organisms among pre-service teachers: A comparative study of Turkey and Slovenia. *Electronic Journal of Biotechnology*, 14(4), 1-16.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyo-bilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Sönmez, A., & Kılınç, A. (2012). Preservice science teachers' self-efficacy beliefs about teaching GM Foods: The potential effects of some psychometric factors. *Necatibey Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 49-76.
- Stinson, K., Harkness, S., Meyer, H. ve Stallworth, J. (2009). Mathematics and science integration: Models and characterizations. *School Science and Mathematics*, 109(3), 153–161.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., McClelland, J., ve Roehrig, G. H. (2011). Impressions of a middle grades stem integration program: educators share lessons learned from the implementation of a middle grades stem curriculum model. *Middle School Journal*, 43(1), 32-40.
- Sürmeli, H., & Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili biyoetik görüşleri: Genetik testler ve genetik tanı. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 119-132.
- Sürmeli, H., & Şahin, F. (2012). Preservice teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 41(2), 76-86.

- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1).
- Taş, A. M. (2012). Views of Turkish primary school teacher candidates on observation field trip to combined classes in rural settlements. *Asian Social Science*. 8(15), 142-146.
- Taşpınar, P. (2011). *Sosyobilimsel tartışma destekli sağlık eğitimi etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinde sağlık bilincinin ve içerik bilgisinin gelişimine etkisi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda*. Washington, DC: National Governors Association Center for Best Practices. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED532528.pdf> Erişim tarihi: 01.09.2018
- Topçu, Ç. (2008) *The relationship of cyberbullying to empathy, gender, traditional bullying internet use and adult monitoring*, School of Social Sciences of Middle East Technical University: Unpublished Master's Thesis.
- Topçu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation and Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz-Tuzun, O. (2010). Preservice science teachers’ informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495.
- Topçu, M.S. ve Atabey, N. (2014). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ortaokul öğrencilerinin argümantasyon niteliğine etkisi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongres*. 11-14 Eylül, Adana, Türkiye.

- Topçu, MS, Muğaloğlu, EZ, & Güven, D. (2014). Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular: Türkiye Örneği. *Eğitim Bilimleri: Bilim ve Uygulama*, 14 (6), 2327-2348.
- Turan, B. (2012). *İlköğretim öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının, sosyabilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Tüysüz, M., Şardağ, M. ve Durukan, A. (2017). Araştırma-sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik kimya öğrenimine etkisi. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1657-1696.
- Tyson, W., Lee, R., Borman, K. M., & Hanson, M. A. (2007). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) pathways: High school science and math coursework and postsecondary degree attainment, *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 12(3), 243-270.
- Tytler, R. (2007). *Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future*. Australian Council for Educational Research.
- Tytler, R., Duggan, S., & Gott, R. (2001). Dimensions of evidence, the public understanding of science and science education. *International Journal of Science Education*, 23, 815– 832.
- Uzunkol, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 94-101.
- Ünal, S., Çoştu, B., ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Van Manen, M. (2007). Phenomenology of practice. *Phenomenology & Practice*, 1(1), 11-30.
- Wai, J., Lubinski, D. ve Benbow, C. P. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to stem educational

dose: a 25-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 860-871.

Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. The University Of Minnesota: Doctoral dissertation.

Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-Collage Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.

Wheatley, G. H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75, 9-21.

Yager, R.E., & Brunkhorst, H. (2014). *Exemplary STEM Programs: Designs for Success*. Virginia USA: NSTA Press, National Science Teachers Association.

Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249- 265.

Yaman, H. H. (2012). *Argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminde örnek bir uygulama: Genetiği değiştirilmiş organizma ve genetik tarama testi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Yaşar, O. and Maliekal, J. (2014b). Computational pedagogy approach to STEM teaching and learning. In M. Searson & M. Ochoa (Eds.), *Proc of Soc for Info Tech Conf 2014* (pp.131-139).

Yıldırım A. & Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3684-3695.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A., Şimşek, H.(2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(2), 113-118.
- Yıldırım, B ve Selvi, M. (2017). Stemlemeyi ve tam öğrenmenin yapılması üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. 13 (2), 183-210.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3684-3695.
- Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi: El-Cezeri, *Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Zeidler, D. L. (2001). Participating in program development: Standard F. In D. Siebert & W. McIntosh (Eds.), *College pathways to the science education standards* (pp. 18–22). Arlington, VA: National Science Teachers Press.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 74-101.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343–367.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35–62.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.

**EK-1****FeTeMM Eğitimi İle İlgili Açık Uçlu Öğretmen Soruları**

**AÇIKLAMA:** Hazırlamış olduğumuz açık uçlu soruların amacı FeTeMM ile ilgili Öğretmen görüşlerini alarak toplamış olduğumuz verileri bilimsel çalışmamızda kullanmaktır. Toplamış olduğumuz verileri kullanırken, öğretmen arkadaşlarımızın özel bilgileri bizde saklı kalacak ve sadece akademik bilgiler paylaşılacaktır.

**Ad/ Soyad:**

**Cinsiyet:**

**Yaş:**

**Okul türü:**

**Okul deneyimi:**

1. Yeni Fen Bilimleri öğretim programını incelediniz mi?
  - a. Öğretim ortamlarının FeTeMM temelinde yapılandırılmasının son yıllarda ortaokul ders kitaplarında ‘mühendislik uygulamaları’ başlığı altında veriliyor olmasının öğrenci ve ders öğretimi açısından uygun olduğunu düşünüyor musunuz?
  - b. Sizce öğretim ortamlarının FeTeMM temelinde yapılandırılması fen bilimleri öğretim programına nasıl entegre edilmeli?
2. FeTeMM kavramsal olarak sizce ne ifade ediyor? Örnek vererek açıklayınız.
3. Öğretim ortamlarınızı FeTeMM temelinde yapılandırmakta yeterli alan bilgisine sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Neden?
4. Öğretim ortamlarınızı FeTeMM temelinde yapılandırırdığınızda teknolojik ve pedagojik olarak zorluk çekiyor musunuz? Neden?

**a.** Sizin zorlandığınız durumlar:

**b.** Öğrencilerin zorlandığı durumlar:

**5.** Öğretim ortamlarınızı FeTeMM temelinde yapılandırırken hangi öğretim stratejilerini kullanıyorsunuz?

**6.** Öğretim ortamlarınızı FeTeMM temelli yapılandırıdığınızda öğrenci çıktılarına sizce nasıl bir katkı sağlayacaktır?

**7.** Öğretim ortamlarınızı FeTeMM temelli yapılandırıdığınızda kullandığınız değerlendirme yöntemleri nelerdir?

FeTeMM kavramlarına yönelik aşağıdaki değerlendirme yöntemlerine birer örnek verebilir misiniz?

**a)** Biçimlendirici Değerlendirme:

**b)** Özetleyici Değerlendirme:



## Sosyobilimsel Konular İle İlgili Açık Uçlu Öğretmen Soruları

**AÇIKLAMA:** Hazırlamış olduğumuz açık uçlu soruların amacı Sosyobilimsel Konular ile ilgili Öğretmen görüşlerini alarak toplamış olduğumuz verileri bilimsel çalışmamızda kullanmaktır. Toplamış olduğumuz verileri kullanırken, öğretmen arkadaşlarımızın özel bilgileri bizde saklı kalacak ve sadece akademik bilgiler paylaşılacaktır.

**Ad/ Soyad:**

**Cinsiyet:**

**Yaş:**

**Okul türü:**

**Okul deneyimi:**

1. Sosyobilimsel konular size kavramsal olarak ne ifade ediyor?
2. Sosyobilimsel konulara ders içinde yer verilmesi önemli midir? Neden?
3. Sosyobilimsel konularla ilgili yeterli alan bilgisine sahip misiniz? Neden?
4. Sosyobilimsel konuları öğrencilere aktarmakta zorluk çekiyor musunuz? Neden?
5. Sosyobilimsel konuların okutulması öğrencilere nasıl bir katkı sağlayacaktır?
6. Sosyobilimsel konuları sınıf ortamında işlerken hangi yöntemleri kullanıyorsunuz?
7. Sosyobilimsel konuların değerlendirilmesi basamağında sınavınızda nasıl bir soru sorardınız?



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

24/04/2019

Tez Başlığı / Konusu

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM ve Sosyobilimsel Konular ile İlgili Görüşlerinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 89 sayfalık kısmına ilişkin, 22/04/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %9 (Yüzde dokuz) dur.

**Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:**

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayımlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

24/04/2019

Aslı Nur DENİZ

Adı Soyadı : Aslı Nur DENİZ

Öğrenci No : 0159401065

Anabilim Dalı : İlköğretim Anabilim Dalı

Programı : Fen Bilgisi Eğitimi

Statüsü : Y. Lisans  Doktora

**DANIŞMAN**  
Zeynel BOYNUKARA

24/04/2019

**ENSTİTÜ ONAYI**  
UYGUNDUR

24/04/2019

Servet ÇAN  
Enstitü Sekreteri