

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI VE FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE
MATEMATİK FARKINDALIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
BELİRLENMESİ**

SEMA NUR DOĞAN

**PROF. DR. BEHİYE AKÇAY
TEZ DANIŞMANI**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

İSTANBUL-2019



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI VE FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE
MATEMATİK FARKINDALIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
BELİRLENMESİ**

SEMA NUR DOĞAN

**PROF. DR. BEHİYE AKÇAY
TEZ DANIŞMANI**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

İSTANBUL-2019

3101150005 öğrenci numaralı Sema Nur DOĞAN tarafından hazırlanan bu çalışma 12/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

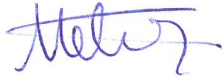
Tez Jürisi



Prof. Dr. Behiye AKÇAY (Danışman)
İstanbul Üniversitesi –Cerrahpaşa
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Doç. Dr. Funda SAVAŞCI AÇIKALIN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM
Marmara Üniversitesi
Atatürk Eğitim Fakültesi

ÖNSÖZ

Uzun bir süredir üzerinde çalıştığım ve emek verdiğim yüksek lisans tezimin Fen Bilgisi Eğitimi alanına katkı sağlayacak olmasını umut ediyorum.

Öncelikle tez aşamasında değerli yönlendirmeleri ile bana yol gösteren, çalışmaya teşvik ederek bu araştırmanın gerçekleştirilmesini sağlayan, emeğini, samimiyetini ve içtenliğini benden esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanın Prof. Dr. Behiye AKÇAY'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana hoşgörü gösteren, yardımlarını esirgemeyen başta okul müdürüm Nuri Dursun GÜLTEKİN olmak üzere değerli idarecilerim ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatımdaki her alanda olduğu gibi yüksek lisans eğitim hayatımda da bana destek olan aileme ve zor anlarımda her zaman yanımda olan sevgili kız kardeşime teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında hayatıma giren, bu çalışma boyunca hep yanımda olan, bana bütün gücüyle destek olan, sevgisini ve güler yüzünü benden hiç esirgemeyen sevgili eşim Erdem DOĞAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Sema Nur DOĞAN

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI VE FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK FARKINDALIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) farkındalıklarını nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada araştırmacıya hız ve zaman kazandıran seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi uygulandığından Bursa ilinde bulunan öğretmenler çoğunluğu oluşturmak üzere Türkiye'nin farklı illerinde görev yapmakta olan gönüllü 50 fen bilimleri öğretmeni ile görüşmeler yapılmış, anketler uygulanmış ve derslerinde FeTeMM temelli etkinlikleri uygulayan 5 öğretmenin dersi gözlemlenmiştir. Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) ile Schommer (1990) tarafından geliştirilen, Deryakulu ve Büyüköztürk (2002) tarafından Türkçeye uyarlanan Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ) öğretmenlere anket olarak uygulanmıştır. Görüşme formu olarak da öğretmenlerin FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançlarını ölçen ve 12 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Gözlem sırasında rubrik olarak ise Smith, Jones, Gilbert ve Wieman (2013) tarafından hazırlanan COPUS (FeTeMM Sınıf Gözlem Formu) gözlem formu kullanılmıştır. Bu çalışma nitel ve nicel verilerin eşit şekilde ve aynı zaman diliminde toplandığı karma araştırma modeline dayalı yakınsayan paralel yöntem araştırması yönteminin kullanıldığı bir çalışmadır. Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançlarının deneyim ve eğitim durumuna göre nasıl değiştiği Kruskal Wallis H-testi ile; cinsiyete göre nasıl değiştiği ve FeTeMM Eğitimi alıp almama durumuna göre farkındalıklarının nasıl değiştiği Mann Whitney U-testi ile; FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançları arasındaki ilişki ise Basit Doğrusal Regresyon Analizi ile analiz edilmiştir. Görüşme formlarının analizinde ise içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Gözlemler ise veri toplama sırasında kullanılan COPUS ölçeği kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda gelişmiş epistemolojik inançlar ile FeTeMM farkındalıkları arasında güçlü bağlar olduğu, fen bilimleri öğretmenlerinin önemli bir kısmının FeTeMM yaklaşımını hiç duymadığı, az da olsa bilgi sahibi olanların ise açılımında dahi bilgi eksikliği yaşadıkları fark edilmiştir. Ayrıca yapılan ders gözlemleri

sayesinde öğretmenlerin bu yaklaşımı nasıl algıladığı ve sınıflarında nasıl kullandığı konusunda da bilgi sahibi olunmuş, öğretmenlerin bilgiye bakış açıları belirlenmiş, bazı öğretmenlerin bilimsel bilginin değişimi konusunda kavram yanılgılarının olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM, Farkındalık, Epistemolojik İnanç, Fen Bilimleri Öğretmenleri



ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SCIENCE TEACHERS' EPISTEMOLOGICAL BELIEFS AND SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS AWARENESS

The aim of this study is to identify how science teachers' epistemological beliefs affect their STEM awareness. The study group was formed from 50 science teachers working in public schools across cities of Turkey especially in Bursa because of using convenient sampling method in this study. In collecting data "Epistemological Beliefs Scale" which was developed by Schommer (1990) and adapted in Turkish by Deryakulu and Buyukozturk (2002) and STEM Awareness Scale developed by Buyruk and Korkmaz (2016) were used. Moreover, data was collected by a semi-structured interview form which composed of 12 questions related to epistemological beliefs and STEM awareness. And Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS) which was formed by Smith, Jones, Gilbert ve Wieman (2013) was used for classroom observation of the teachers applying STEM activities in their lesson. In this study convergent mixed-methods parallel research design in that both quantitative and qualitative data are collected simultaneously was used. Kruskal-Wallis H Test was employed to analyze the data obtained from the questionnaires according to experience and educational background variables. Mann Whitney U-test was used to analyze how STEM awareness changes with taking STEM education training and effect of gender on beliefs and awareness. Moreover, the relationship between epistemological beliefs and STEM awareness was analyzed by using Linear Regression Analysis and semi-structured interview forms were analyzed with content analysis. Also, classroom observations were analyzed by using COPUS scale. As a result of the analysis, it was concluded that there was significant relationship between sophisticated epistemological beliefs and STEM awareness. A great majority of teachers has no information about STEM; teachers claiming that they are aware of STEM have lack of information about STEM. Moreover at the end of the classroom observations, how teachers use STEM activities in their lesson and how they comprehend STEM approach. In addition to conclusions, teachers' point of view to knowledge was detected and it was seen that some teachers have misconceptions about changing of scientific knowledge.

Key words: STEM, Awareness, Epistemological Beliefs, Science Teachers

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xiv
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1. PROBLEM DURUMU.....	1
1.2. AMAÇ, PROBLEM VE ALT PROBLEMLER.....	3
1.3. ÖNEM.....	4
1.4. SAYILTILAR.....	5
1.5. SINIRLILIKLAR.....	6
1.6. TANIMLAR.....	6
BÖLÜM II: ALAN YAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. FETEMM YAKLAŞIMI.....	8
2.1.1. FeTeMM Eğitiminin Önemi ve Farkındalığı.....	11
2.1.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalığına Yönelik Çalışmalar ve Literatür.....	12
2.1.2.1. İlgili Literatür.....	12
2.1.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenleri ile Yapılan Araştırmalar.....	15
2.2. EPİSTEMOLOJİK İNANÇ.....	16
2.2.1. Epistemolojik İnançlar ve Öğrenme-Öğretme Süreci.....	17
2.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenleri Epistemolojik İnançlarına Yönelik Çalışmalar ve Literatür.....	18
2.2.2.1. İlgili Literatür.....	18
2.2.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenleri ile Yapılan Araştırmalar.....	20

BÖLÜM III: YÖNTEM.....	22
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	22
3.2. ÇALIŞMA GRUBU.....	24
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	26
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu.....	27
3.3.2. FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)	27
3.3.3. Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ)	27
3.3.4. Görüşme Formu.....	28
3.3.5. Gözlem Formu.....	30
3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ.....	31
3.4.1. FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Analizi.....	36
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Analizi.....	36
3.4.3. COPUS Gözlem Formunun Analizi.....	37
3.4.4. Geçerlik, Güvenirlik ve Etik.....	40
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	43
4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	43
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular.....	43
4.1.2. Birinci Alt probleme İlişkin Nitel Bulgular.....	47
4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	56
4.2.1. İkinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular.....	56
4.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Nitel Bulgular.....	59
4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	66
4.3.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular.....	66
4.3.2. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Nitel Bulgular.....	67
4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR.....	71
4.4.1. Ö4 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular.....	71
4.4.2. Ö16 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular	77
4.4.3. Ö42 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular	82
4.4.4. Ö44 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular	87
4.4.5. Ö50 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular	93
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	98
5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	98
5.2. ÖNERİLER.....	105

KAYNAKLAR.....	106
EKLER.....	125
EK-1: Kişisel Bilgi Formu.....	125
EK-2: FeTeMM Farkındalık Ölçeği.....	126
EK-3: Epistemolojik İnançlar Ölçeği.....	127
EK-4: Görüşme Soruları.....	129
EK-5: COPUS Gözlem Formu.....	130
EK-6: Gözlem Formları.....	131
EK-7:Gözlem Yapılan Derslere İlişkin Bazı Fotoğraflar ve Çalışma Kağıtları.....	138
ÖZGEÇMİŞ.....	143

KISALTMALAR

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik

FFÖ: FeTeMM Farkındalık Ölçeği

EİÖ: Epistemolojik İnanç Ölçeği

COPUS: FeTeMM Sınıf Gözlem Formu

CLICKER: Açık Uçlu Sorular



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2-1: Schommer (1990)'ın Epistemolojik İnanç Boyutları.....	17
Tablo 3-1: Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Bilgi Dağılımı.....	25
Tablo 3-2: İl ve İlçeler Bazında Anket Uygulanan ve Görüşme Yapılan Okul ve Öğretmen Sayısı.....	26
Tablo 3-3: Araştırma Sorularına Yönelik Veri Toplama Araçları.....	26
Tablo 3-4: FFÖ'ne ait bilgiler (Buyruk ve Korkmaz, 2016)	27
Tablo 3-5: EİÖ'ne ait bilgiler (Deryakulu ve Büyüköztürk, 2002)	28
Tablo 3-6: Görüşme Soruları Yapılandırılması.....	29
Tablo 3-7: FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Boyutlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	32
Tablo 3-8: Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Boyutlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	32
Tablo 3-9: Bazı Görüşme Tarihleri ve Süreleri.....	37
Tablo 3-10: Dersleri Gözlemlenen Öğretmenlerin Özellikleri.....	38
Tablo 3-11: Öğrenci Aktiviteleri İçin Gözlem Kodları.....	39
Tablo 3-12: Öğretmen Aktiviteleri İçin Gözlem Kodları.....	39
Tablo 4-1: Epistemolojik İnanç Ölçeği'ne İlişkin Betimsel İstatistikler.....	43
Tablo 4-2: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre EİÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Analizi.....	44
Tablo 4-3: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Deneyim Değişkenine Göre EİÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Kruskal Wallis H-testi Analizi.....	45
Tablo 4-4: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre EİÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Kruskal Wallis H-testi Analizi.....	46
Tablo 4-5: Bilginin Yapısı ve Kaynağı Faktörüne İlişkin Bulgular.....	47
Tablo 4-6: Bilginin Kesinliği Faktörüne İlişkin Bulgular.....	48
Tablo 4-7: Öğrenme Yeteneği Faktörüne İlişkin Bulgular.....	51
Tablo 4-8: Öğrenmenin Hızı Faktörüne İlişkin Bulgular.....	54
Tablo 4-9: FeTeMM Farkındalık Ölçeği'ne İlişkin Betimsel İstatistikler.....	56

Tablo 4-10: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Analizi.....	56
Tablo 4-11: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Deneyim Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Kruskal Wallis H-Testi Analizi.....	57
Tablo 4-12: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Kruskal Wallis H-Testi Analizi.....	58
Tablo 4-13: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitimi Alıp Almama Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Analizi.....	58
Tablo 4-14: FeTeMM Farkındalığının Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç Faktörünü Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi.....	66
Tablo 4-15: FeTeMM Farkındalığının Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç Faktörünü Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları.....	67
Tablo 4-16: FeTeMM Farkındalığının Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç Faktörünü Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi.....	67
Tablo 4-17: Gelişmiş Epistemolojik İnançlara Sahip Öğretmenler.....	68
Tablo 4-18: Gelişmiş Epistemolojik İnançlara Sahip Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalığına İlişkin Cevapları.....	68
Tablo 4-19: Bir Faktör Yönünden Gelişmemiş Epistemolojik İnançlara Sahip Öğretmenler.....	69
Tablo 4-20: Bir Faktör Yönünden Gelişmemiş Epistemolojik İnanca Sahip Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalığına İlişkin Cevapları.....	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: FeTeMM Disiplinleri Arasındaki Bağlantı	8
Şekil 2-2: FeTeMM Eğitime Yaklaşımlar.....	10
Şekil 3-1: Yakınsayan Paralel Desen Modeli.....	22
Şekil 3-2: Bu Araştırmanın Deseni.....	23



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 3-1: FFÖ'nin Olumlu Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafığı.....	33
Grafik 3-2: FFÖ'nin Olumsuz Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafığı.....	33
Grafik 3-3: EİÖ'nin Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafığı.....	34
Grafik 3-4: EİÖ'nin Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafığı.....	34
Grafik 3-5: EİÖ'nin Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafığı.....	35
Grafik 4-1: Ö4 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri.....	71
Grafik 4-2: Ö4 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri.....	72
Grafik 4-3: Ö4 Öğrenci Katılım Yüzdeleri.....	72
Grafik 4-4: Ö16 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri.....	77
Grafik 4-5: Ö16 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri.....	78
Grafik 4-6: Ö16 Öğrenci Katılım Yüzdeleri.....	78
Grafik 4-7: Ö42 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri.....	82
Grafik 4-8: Ö42 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri.....	83
Grafik 4-9: Ö42 Öğrenci Katılım Yüzdeleri.....	83
Grafik 4-10: Ö44 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri.....	87
Grafik 4-11: Ö44 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri.....	88
Grafik 4-12: Ö44 Öğrenci Katılım Yüzdeleri.....	88
Grafik 4-13: Ö50 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri.....	93
Grafik 4-14: Ö50 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri.....	94
Grafik 4-15: Ö50 Öğrenci Katılım Yüzdeleri.....	94

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hızla ilerlediği günümüz koşullarında, öğrencilerin toplumda etkin bireyler olabilmeleri için yaratıcı, yenilikçi, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri gelişmiş, fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olmaları önem kazanmıştır (Ceylan, 2014). Bilgiyi ezberleyen değil, üreten ve öğrendiklerini günlük hayatında uygulayan, araştıran, sorgulayan bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Ancak, sadece temel kavramların öğretildiği bir fen eğitimiyle bunları gerçekleştirmek mümkün olmamaktadır (Rose, 2007). Son zamanlarda yapılan fen eğitimi araştırma bulgularına göre, öğrencilerin fen konularında gelişmeleri için mühendisliğe yönelik yaklaşımların kullanılması gerekmektedir (Baran, Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Fairweather, 2008; Kuenzi, 2008). Öğrencilere 21.yüzyıl becerileri ile bütüncül bir eğitim kazandırmayı amaçlayan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi mühendisliğe yönelik bu yeni yaklaşımlardan biridir (Akgündüz vd., 2015; Brown, 2012). 21. yüzyılda eğitim alanındaki önemli gelişmelerden biri sayılan FeTeMM yaklaşımı, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) eğitiminin ülkemizdeki kısaltmasını temsil etmektedir (Çorlu, 2014). FeTeMM yaklaşımı ile verilen eğitim, fen, mühendislik, teknoloji ve matematik derslerinin birbirleriyle ilişkilendirilerek öğrencilere öğretilmesi demektir (Meng vd., 2014).

Park (2011)'a göre insanların yaşam sürelerini uzatmaya yardımcı olan teknolojilerin ve kişisel kolaylıkların sağlanmasına izin veren yeniliklerin üretilerek yaşamın daha iyi hale getirilmesinde FeTeMM alanları sorumludur. Ayrıca, ülkelerin ekonomik küresel yarışlarda kendilerini geliştirebilmesi ve bu yarışta devamlı olabilmeleri FeTeMM alanlarındaki yeteneklere bağlıdır.

Türkiye'de FeTeMM disiplinlerinin eğitime dahil edilmesi okul türü, okul seviyesi ve öğretmenlerin karakteristik özelliklerine bağlıdır. FeTeMM yaklaşımını ele alan etkinliklerin öğrenciler tarafından verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve onlara doğru rehberlik edilebilmesi açısından fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM algılarının yüksek olması ve bu algıyı profesyonel meslek hayatlarında devam ettirmeleri beklenmektedir. Bilgi temelli büyüyen ekonomilere sahip milletler,

yenilikçi kapasite ile dolu bir nesil yetiştirebilecek iyi eğitimli FeTeMM eğitimcilerine ihtiyaç duymaktadır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014).

Fen eğitiminde FeTeMM yaklaşımı Türkiye’de son yıllarda önem kazanmış ve çoğu öğretmen ve öğretmen adayları tarafından bilinmeyen, ülkemizce yeni kabul edilen bir yaklaşımdır. Doğal olarak ülkemizde FeTeMM anlamında yapılan çalışma sayısı yok denecek kadar azdır.

Fen Bilimleri öğretmenleri sınıf içi öğretimlerinde her an davranışlarını etkileyen birçok karar vermektedir ve bu kararlar genellikle sahip oldukları bazı epistemolojik inançlardan etkilenmektedir (Chan ve Elliot, 2004) . Bireylerin aldıkları tüm kararların ve sergiledikleri tüm davranışların sebeplerinin, sahip oldukları inançlar olduğu söylenebilir (Hofer ve Pintrich, 1997; Deryakulu, 2004). Schommer (1990) bu inançları sadece bilgi boyutunda ele almamış öğrenme ve öğretim boyutlarının önemlerine de vurgu yapmıştır.

Bireyin nasıl öğrendiği ve öğrettiği ile alakalı bilgiyi araştıran felsefi akım “epistemoloji”, diğer adı ile bilgi felsefesi olarak tanımlanmıştır (Kaya ve Ekici, 2017). Epistemolojik inançlar ise kişinin bilginin tanımına, kazanımına, sınırına ve bilginin doğasına dair görüşlerinden oluşmaktadır (Schommer, 1990, 1994). Öğretmenlerin bilginin doğası ve niteliği ile ilgili inançlarının onların öğrenme ve öğretme teknikleri üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır Bu nedenle öğretmenlerin epistemolojik inançlarının onların eğitimdeki uygulamalarına tesir ettiği beklenebilir. (Ekinci ve Tican, 2017). Öğretmenlerin sahip olduğu inanç sistemleri kendi yaşantıları ile beraber öğrencilerin de öğrenmelerinde etkili olmaktadır ve genelde, benimsedikleri öğretim yaklaşımlarını belirlemektedir (Kaya ve Ekici, 2017). Öngen (2003)’e göre öğretmenlerin epistemolojik inançlarının belirlenmesi, benimsedikleri öğrenme-öğretme yaklaşımını, kullanacakları yöntem ve teknikleri etkilemesinden dolayı faydalı olacaktır. FeTeMM alanlarına öncelik veren ülkelerde de eğitim öğretimde asıl önemli olan bilgidir. Bu ülkelerde öğretmenlerin özellikle kendi disiplinlerine ait olan bilgilere tam anlamıyla hakim olması beklenmektedir (Marginson, Tytler, Freeman ve Roberts, 2013). Dolayısıyla öğretmenlerin epistemolojik inançlarının FeTeMM’e dair yaklaşımlarını etkileyeceği düşünülmektedir.

Bu nedenlerden dolayı fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile FeTeMM farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişkinin bulunup bulunmadığını ve epistemolojik inançların FeTeMM yaklaşımı temelli öğretime bakış açısını nasıl etkilediğini araştırmak önemli olacaktır.

1.2. AMAÇ, PROBLEM VE ALT PROBLEMLER

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının; FeTeMM farkındalıklarını ve bu yaklaşım temelli fen öğretimine bakış açılarını nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda çalışmada “Fen Bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inanç sistemleri ile FeTeMM farkındalıkları arasındaki ilişkilerin doğası nasıldır?” Problemine ve bu problemle ilgili olarak aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

Fen Bilimleri öğretmenlerinin;

- 1) Epistemolojik inanç düzeyleri nasıldır?
 - a) Epistemolojik inançları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
 - b) Epistemolojik inançları öğretmenlik deneyimlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
 - c) Epistemolojik inançları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 2) FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları nasıldır?
 - a) FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
 - b) FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları öğretmenlik deneyimlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
 - c) FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
 - d) FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları FeTeMM eğitimi alıp almama durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

- 3) FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları ve epistemolojik inanç düzeyleri arasındaki ilişkiler nasıldır?
- 4) FeTeMM yaklaşımını derslerinde kullanan öğretmenlerin uyguladıkları etkinlikler ile FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançları arasındaki ilişki nasıldır?

1.3. ÖNEM

Bilimdeki ve buna bağlı olarak teknolojideki hızlı değişimler ile birlikte küreselleşmenin de etkisiyle ülkeler arasındaki teknolojik ve ekonomik rekabet gün geçtikçe artmaktadır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıl bilgi çağı olarak adlandırılmaktadır. Bu çağda özellikle ekonomik ve teknolojik gelişme ve savunma sanayi alanlarında ülkeler yarışır hale gelmiştir (Akgündüz vd., 2015). Bu çağa ayak uydurmak için ülkelerin yanı sıra bu ülkelerde yaşayan insanların da hızlı bir değişime girmesi şarttır. Bu değişimin öncelikle geleceğin nesillerini yetiştirerek toplumun mihenk taşı haline gelen öğretmenlerden başlaması gerekmektedir. 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ve uygulanmaya başlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na (İlkokul ve Ortaokul 3., 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflar) 4. sınıftan itibaren doğrudan FeTeMM denilmese de Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları adlı konu alanı eklendiği görülmektedir. Programa eklenen bu konu alanları ve kazanımlar öğretmenlerin FeTeMM ile ilgili farkındalıklarının belirlenmesinde önem arz etmektedir. Çünkü fen bilimleri dersi programında bu özellikler ile 21. yüzyılda ihtiyaç duyulacak bireyler yetiştirmeyi hedeflenmiştir.

İçinde bulunduğumuz yüzyıl FeTeMM alanlarını kapsayan ve bu alanlardaki becerileri önemseyen bir çağ olarak adlandırılmaktadır. Bu yüzyılda öğretmenlerin yaşam boyu öğrenen, değişime açık, teknoloji okuryazarı, sorumluluk duyan, paylaşımcı, yaratıcı, girişimci ve lider olması beklenmektedir. Bu nedenle, matematik, fizik, kimya, biyoloji ve bilişim teknolojileri gibi FeTeMM alanlarında görev yapan öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının belirlenmesinin oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Çevik, 2017). Öğretmenlerin iyi eğitilmiş, kendi alanlarında uzman ve diğer FeTeMM alanlarında da yeterli alan bilgisine sahip olması beklenmektedir (Çorlu vd., 2014). FeTeMM eğitiminin daha etkili bir şekilde uygulanması için öğretmenlerin, pedagojik bilgilere, kendi branşlarına ve teknolojik pedagojik alan

bilgisine tam manasıyla hakim olmaları oldukça önemlidir (National Research Council [NRC], 2012).

Öğretim etkinliklerinin içeriği ve yeterliliği; öğretmenin sahip olduğu olumlu veya olumsuz bilgiler, inançlar, beceriler, algı ve tutumlar tarafından etkilenmektedir. Genel olarak, öğretmenlerin sınıfta gerçekleştirdikleri etkinlikler üzerine düşünmeleri, öğrencilere sundukları bilginin tanımlanması ve açıklaması olarak görülebilir (Kissack, 2002). Öğretmenlerin bilgiye bakış açılarının FeTeMM uygulamalarında gerekli olan bilgileri de etkileyeceği varsayılmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının FeTeMM yaklaşımını temel alan fen öğretimine bakış açılarına nasıl etki edeceğinin anlaşılması gerekmektedir. Çünkü gelişmiş epistemolojik inanışlara sahip öğretmenlerin yeni öğretim stratejilerini uygulayacakları ve etkili bir şekilde kullanabilecekleri düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı fen öğretimini sınıflarında etkin bir şekilde uygulayabilmeleri ve öğrencilerine bu yönde olumlu tutum ve davranış kazandırabilmeleri açısından bu araştırmanın gerekli olduğu düşünülmektedir.

İlgili alan yazında yurt içi ve yurt dışı çalışmalara bakıldığında FeTeMM konusunda yapılan çalışmaların genelini ölçek geliştirme, öğrenci ve aday öğretmen tutumları ve derleme türünde çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunun öğretmen adayları ve öğrenciler ile yürütüldüğü görülmüştür. Ancak fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri, tutumları ve farkındalıkları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. En önemlisi de epistemolojik inançlar ile FeTeMM yaklaşımı ilişkisini birlikte ele alan ve fen bilimleri öğretmenleri ile yürütülen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ülkemizin FeTeMM yaklaşımındaki bilinç seviyesini ve fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarını göstermesi bakımından bu çalışmanın önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir.

1.4.SAYILTILAR

1. Araştırma için seçilen grubun evreni temsil ettiği,
2. Çalışmaya katılan öğretmenlerin uygulanan ölçeklere hiçbir etki altında kalmaksızın ve içtenlikle cevap verdikleri,
3. Araştırmada kullanılan model ve veri toplama araçlarının araştırmanın problem ve alt problemlerine uygun olduğu varsayılmıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma Türkiye’de bulunan devlet okullarında görev yapan 50 fen bilimleri öğretmeni ile sınırlıdır.
3. Elde edilen veriler, veri toplama araçları olan epistemolojik inanç ölçeği, FeTeMM farkındalık ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve gözlem sonuçlarının aktarıldığı bir gözlem formu ile sınırlandırılmıştır.

1.6. TANIMLAR

Fen Eğitimi: Bireyin çevresindeki problemleri tanımlaması, bu probleme yönelik gözlem yapması, hipotez kurması, hipotezlerini test etmek için deney yapması, buna yönelik sonuç çıkarması, sonuçları analiz ederek bir genellemeye ulaşması ve elde ettiği bilgileri ve becerileri uygulamasına yönelik verilen eğitim sürecidir (Aktamış ve Ergin, 2006).

FeTeMM Eğitimi: FeTeMM eğitimi disiplinler arası uygulamaya yönelik yaklaşımı içeren fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi dört önemli disiplinin birbirleriyle entegrasyonunu amaçlayan bir öğretim sistemi olarak adlandırılmaktadır (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015).

FeTeMM Farkındalığı: FeTeMM eğitimi ile kişilere üst düzey düşünme becerisi kazandırma, mühendislik alanında yaratıcılığını geliştirme, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini birlikte kullanılabilme, bir problemin birden fazla çözüm yolu olabileceğini anlama, cesaretli olma, özgüvenli olma, işbirliği yapabilme ve etkili iletişim kurabilmeyi sağlamanın farkında olmak şeklinde ifade edilebilir (Deveci, 2018).

Epistemoloji: Bilginin doğasına ve elde edilmesine yönelik ya da bilginin kaynağı, kapsamı ve sınırlarına ilişkin felsefi kabuller olarak tanımlanmaktadır (Schommer, 1994). Ayrıca bireyin nasıl öğrendiği ve öğrettiği ile ilgili bireyin kendi yorumlarını ve epistemolojik anlayışını ele alan felsefi bir akımdır (Akınoğlu ve Demir, 2010).

İnanç: Bireyin doğru kabul ettiği konular, olaylar ve bilişsel şemalarla ilgili olan, davranışın ortaya çıkmasını sağlayan ve davranışı belirleyen eğilimlerdir (Krows 1999; Brown ve Cooney, 1982).

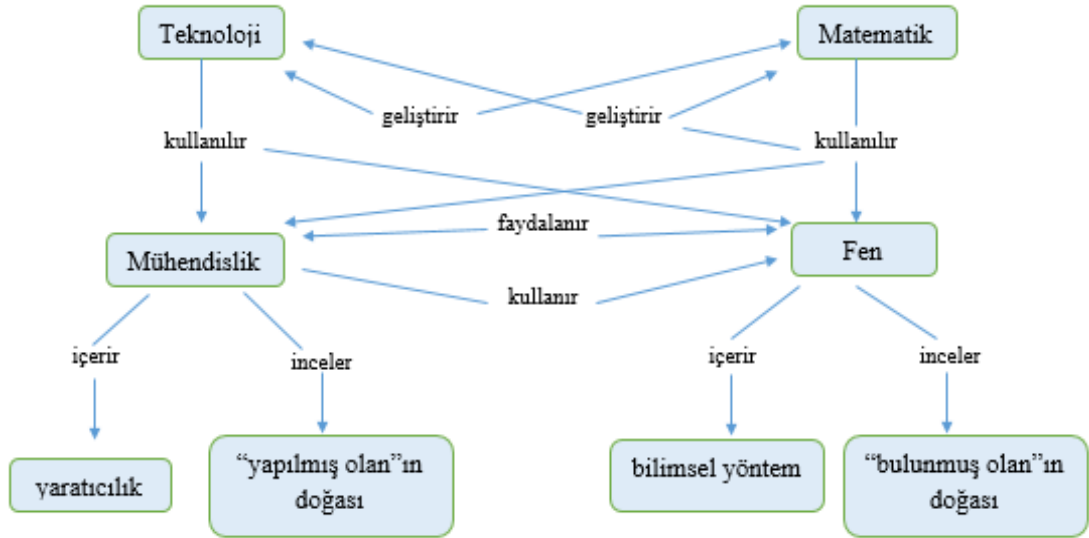
Epistemolojik inanç: Epistemolojik inançlar, kişinin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili öznel inançları olarak tanımlanmaktadır (Schommer, 1990).



BÖLÜM II: ALAN YAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. FETEMM YAKLAŞIMI

FeTeMM yaklaşımın İngilizce kısaltılmış hali olan STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşur (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Yıldırım ve Altun (2014) bilimin feni de içine alan geniş bir tanımının olduğunu belirterek STEM ifadesindeki “Science” kelimesinin “Fen” yerine “Bilim” olarak alınmasının daha uygun olacağını düşünmüşlerdir. Fakat literatürde hala FeTeMM içerdiği “Fen” kelimesi ile adını korumaktadır. Yıldırım ve Altun (2014)’a göre Türkiye’de FeTeMM isim anlamında yeni fark edilmeye başlanmış; ancak Fen bilimleri dersinin isminin Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmesiyle ilk adımları atılmıştır. Daha sonraları bilim uygulamaları ve matematik uygulamaları gibi dersler eklenerek isim tam olarak konmasa da FeTeMM alanında kayda değer gelişmeler yaşandığı söylenebilir.



Şekil 2-1: FeTeMM disiplinleri arasındaki bağlantı (Thornburg, 2008, s.3)

Ülkelerin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak dünya genelinde tek bir tanımlanmayan FeTeMM, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına ait bilgi ve becerilerin birbirinden ayrı öğretilmesinden ziyade bu dört disiplinin bir öğretim üzerinde bütünleştirilmesini savunan, öğrencilere disiplinler arası çeşitli beceriler

kazandırmayı amaçlayan (Şekil 2-1) yeni bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010; Dugger, 2010).

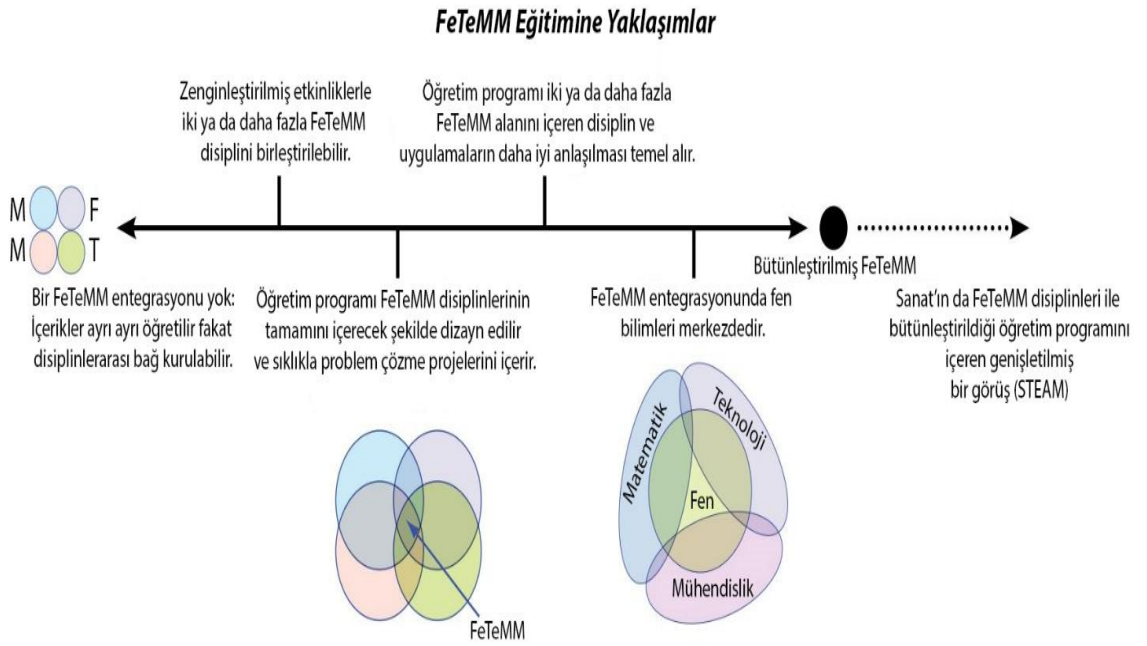
Morrison'a (2006) göre FeTeMM, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonuna dayalı yeni bir disiplin oluşturulmasıdır. Meng vd. (2014)' ne göre FeTeMM eğitimi, öğrencilerin fen, mühendislik, teknoloji ve matematik derslerini birbirleriyle ilişkilendirerek karmaşık problemleri anlamasını ve bunlara yönelik çözüm üretebilmelerini sağlamayı amaçlar. Dugger (2010), matematik, mühendisliğin ve teknolojinin fen bilimlerinin içinde olduğunu savunmuş, bu nedenle fen bilimleri öğretmenlerinin bu üç disiplini kolaylıkla fen dersine adapte edebileceklerini ifade etmiştir. White (2014), fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi sırasında matematik, teknoloji ve mühendisliği birlikte kullanmadığı sürece FeTeMM temelli bir öğretim yapmış olmayacağını belirtmiştir. Merrill ve Daugherty (2010) bütünleştirilmiş FeTeMM eğitimi matematik ve fenin bütünleştirilerek mühendislik ve teknoloji dersleri yardımıyla öğretilmesi olarak tanımlamışlardır.

Sanders (2009) iki ya da daha fazla disiplinin kullanılmasıyla FeTeMM yaklaşımının uygulanabileceğini belirtirken aynı zamanda FeTeMM alanlarına bir ya da daha fazla okul dersinin veya disiplininin de eklenebileceğini savunmuştur. Örneğin teknoloji ile diğer sosyal bilimlerin ve sanatın birbiri ile ilişkili olduğunu ve birbirlerinden ayrılamayacağını savunmuştur. Çorlu vd. (2014) ise FeTeMM kapsamında yer alan disiplinlerin (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) en az iki tanesinin birbirine entegre edilerek yürütüldüğünü savunmuşlardır. Çorlu vd. (2014) çalışmalarında matematik ve fenin ilk zamanlarda epistemolojik olarak farklı görüldüğünden, matematiğin soyut olmasına karşın fenin somut kavramlar içermesinden bu nedenle de ikisinin entegre edilmesinin imkansız olarak görülmesinden bahsetmişlerdir. Fakat daha sonraki yıllarda iki disiplinin de yaşam ile bağlantılı olduğu ve yeni bilgiler oluşturmada matematik ve fenin bir arada kullanılmasının gerekli olduğu fark edilmiştir. Yani post modern görüşlere göre matematik ve fen ayrılmaz bir bütündür ve bu iki disiplinin entegre edilmesi konusunda öğretmenlerin derin bilgilere sahip olması beklenmektedir.

White (2014)'a göre akademik alanda birçok insanın ilgisi en çok matematik ve fen disiplinlerinde olduğu için ve bu alanları öğretmenin daha kolay olduğu düşünüldüğünden genellikle FeTeMM eğitimi için bu iki alan en önde gelmektedir.

Fakat mühendislik ve teknoloji en çok göz ardı edilen disiplinlerdir. Çünkü bu alanlarda öğretmenler kendilerine güvenememektedir.

Yine White (2014)'a göre öğretimde teknoloji kullanımı “teknoloji eğitimi” ve “eğitim teknolojisi” olarak ayrılmaktadır. Bu ikisi arasındaki farkı anlamak FeTeMM eğitimi açısından da önemlidir. Teknoloji eğitimi fen, matematik, mühendislik ve teknoloji prensiplerini kullanarak öğrencilerin problem temelli öğrenmesinin sağlanmasıdır. Eğitim teknolojisi ise öğrencileri eğitmek için powerpoint, videolar, web sayfaları gibi teknolojilerin kullanılmasıdır. Teknoloji eğitimi, teknoloji ve mühendislik eğitimi adını almış ve FeTeMM eğitiminde bu tür yaklaşımın uygun olacağı düşünülmüştür. Günümüzde teknoloji üretimi ülkelerin ekonomik alandaki kalkınmalarında büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bilginin bu alanda bilinçli bir şekilde kullanılması ve bu konuda kişilerin kariyer bilinci edinmesi oldukça önemlidir (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016).



Şekil 2-2: FeTeMM Eğitime Yaklaşımlar (Barakos vd. , 2012, s.8).

Barakos'un (2014) hazırlamış olduğu çizelgenin (Şekil 2-2) başlangıcında FeTeMM eğitiminde dört disiplinin ayrı ayrı öğretilmesi, gerektiğinde birbirleri arasında bağ kurulması gerektiğinden bahsedilirken, çizelgenin orta kısımlarında FeTeMM eğitimi için iki ya da daha fazla disiplinin kullanılmasının yeterli olacağına yer verilmektedir. Çizelgenin sonlarına doğru dört disiplinin birbiri ile bağdaştırılarak

öğretildiği bir FeTeMM eğitimi ve en sonunda ise FeTeMM alanlarına sanat gibi farklı disiplin dallarının eklenmesi ile yaklaşımın ele alınmasından bahsedilmiştir. Kısaca bu yaklaşımın uygulanmasında farklı görüşlerin olduğu belirtilmiştir.

2.1.1. FeTeMM Eğitiminin Önemi ve Farkındalığı

Genel olarak FeTeMM'in amacı bu dört disiplin ile diğer akademik disiplinlerin bağdaştırılarak gerçek hayattan konularla ilişki kurulup öğrencilerin feni, teknolojiyi, mühendislik ve matematik konularını okulda, işte, toplumsal ilişkilerde ve çeşitli küresel girişimlerde kullanmalarını sağlamak ve ekonomik alanda rekabet edebilmek için FeTeMM okuryazarı bireyler yetiştirmektir.

Thomasian (2011)' a göre FeTeMM eğitiminin amaçları; FeTeMM alanlarında yetkin öğrenci sayısını artırmak, inovasyon yeteneğine sahip bireyler yetiştirmek ve her devlet ve ulusun ekonomik olarak kalkınmasında rol oynayacak olan FeTeMM alanlarına ilişkin meslek gruplarına öğrenci yetiştirmektir. Ona göre FeTeMM becerileri bakımından zengin olmayan iş gücüne sahip devletler küresel ekonomik yarışta başarısız olacaktır.

Etkili bir FeTeMM eğitimi için iyi hazırlanmış ve verimli FeTeMM öğretmenlerine ihtiyaç vardır. Öyleyse öğretmenlerin eğitimi nasıl uygulayacaklarını çok iyi bilmeleri, pedagojik ve teknolojik içerikleri FeTeMM eğitime entegre edebilmeleri gerekmektedir (Bell vd., 2009). FeTeMM eğitimi verecek öğretmenlerin dört disiplini bütünleştirerek kullanabilecek pedagojik ve teknolojik alan bilgisine hakim olmaları beklenmektedir. Ülkemizdeki eğitim fakültelerinde öncelikle mühendislik tasarım süreci olmak üzere bu dört disiplinin entegrasyonu konusunda dersler açılması ve bu konuda geleceğin öğretmenlerine destek eğitimleri verilmesi hususunda öneriler verilmektedir (Sungur Gül ve Marulcu, 2014).

FeTeMM eğitiminin asıl amacına ulaşabilmesi için, bu süreçte rehber olan öğretmenlerin bu konuda tam anlamıyla donanımlı olmaları beklenmektedir. Öğretmenler bu eğitim sürecini, eğitim ortamını ve gerekli öğretim materyallerini iyi bir şekilde planlayabilmelidirler (Çevik vd., 2017). FeTeMM eğitiminin entegrasyonu konusunda öğretmenlerin mevcut bilgileri, algıları ve sınıflarında uyguladıkları FeTeMM etkinlikleri üzerine araştırmalar yapılması gerekmektedir (Wang, 2012).

FeTeMM yaklaşımı, disiplinler arası bir entegrasyon sağladığı için öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi beklenmektedir. Bu üst düzey bilişsel becerilerin öğrencilere kazandırılmasında öğretmenler etkili olacaktır. Öğretmenlerin, FeTeMM yaklaşımını temel alan öğretimi planlaması, buna uygun ortam hazırlaması ve öğrencilere gerekli rehberliği yapması gerekmektedir. Bundan dolayı öğretmenlerin FeTeMM yaklaşımı ile alakalı bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının ortaya çıkarılmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Bakırcı ve Kutlu, 2018).

Ülkelerin çoğunda FeTeMM alanındaki mesleklerin doğası hakkında farkındalık yaratmak önemli stratejilerden sayılmaktadır (Marginson, Tytler, Freeman ve Roberts, 2013). Dolayısıyla bu konuda elde edilecek farkındalık oldukça önemlidir. Lacey ve Wright (2009) bir ülkenin ekonomik olarak kalkınması, iş gücü veriminin artması ve ülkelerin rekabet edebilmesine olanak sağlayan özellikle mühendislik gibi meslek gruplarının oluşmasında FeTeMM disiplinlerinin önemli bir yeri olduğunu vurgulamaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği ülkeleri küresel alanda içinde bulunduğumuz inovasyon çağında rekabet edebilmek için eğitim sistemlerini değiştirmişlerdir (Fensham, 2008). FeTeMM disiplinlerinin eğitim reformlarında kullanılması Türkiye'nin de diğer gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmaması ve ekonomik alanda rekabet edebilecek insan gücünü yetiştirmek açısından için önemlidir (Turkish Academy of Sciences, 2010).

2.1.2. Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalığına Yönelik Çalışmalar ve Literatür

2.1.2.1. İlgili Literatür

İlgili alan yazında FeTeMM yaklaşımı ile ilgili yurt içi çalışmalara bakıldığında Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM eğitimi süreci hakkındaki görüşler; Buyruk ve Korkmaz (2016) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM Farkındalık Ölçeği; Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri öğretmenleri ile FeTeMM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşler; Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) sınıf öğretmeni adayları ile Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği; Kızılay (2016) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM

alanlarıyla ve eğitimiyle ilgili görüşler; Özçakır Sümen ve Çalışıcı (2016) ilköğretim bölümü öğretim programında eğitim gören öğretmen adayları ile FeTeMM eğitime yönelik görüşler; Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu (2015) 6. sınıf öğrencileri ile FeTeMM spotu etkinliği, Karahan, Canbazoğlu-Bilici ve Ünal (2015) 8. sınıf öğrencileri ile fen dersine ve fen spotu etkinliklerine yönelik tutumlar ve FeTeMM spotu etkinliği; Karakaya ve Avgın (2016) ortaokul öğrencileri ile FeTeMM'e yönelik tutum; Yenilmez ve Balbağ (2016) fen bilimleri ve ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile FeTeMM'e karşı tutum; Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) 4.-12.sınıf öğrencileri ile 21.yy becerileri; Yamak, Bulut ve Dünder (2014) 5.sınıf öğrencileri ile FeTeMM etkinliklerinin fene ve bilimsel süreç becerilerine etkisi; Çevik (2017) matematik, fizik, kimya, biyoloji ve bilişim teknolojileri öğretmenleri ile STEM (FeTeMM) farkındalık ölçeği; Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017) fen bilimleri, matematik ve bilişim öğretmenleri ile FeTeMM farkındalıkları; Gülhan ve Şahin (2016) 5. Sınıf öğrencileri ile FeTeMM alanlarındaki kariyer bilinci; Yıldırım ve Selvi (2015) 6,7 ve 8. Sınıf öğrencileri ile FeTeMM tutum ölçeği; Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) ortaokul öğrencileri ile FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi; Tekerek ve Karakaya (2018) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM farkındalıkları; Bakırcı ve Karışan (2018) sınıf, fen ve matematik öğretmen adayları ile FeTeMM farkındalıkları; Gökbayrak ve Karışan (2017a) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM farkındalıkları; Gökbayrak ve Karışan (2017b) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM etkinlikleri ve bilimsel süreç becerileri; Uğraş ve Genç (2018) okul öncesi öğretmen adayları ile FeTeMM Öğretimi Yönelimleri ve FeTeMM Eğitimi Hakkındaki Görüşler; Ensari (2017) fizik öğretmen adayları ile FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşler; Deveci (2018) fen bilimleri öğretmen adayları ile FeTeMM farkındalıkları ve girişimci özellikler; Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017) kimya ve matematik öğretmen adayları ile FeTeMM farkındalıkları; Tarkin-Çelikkıran, Aydın-Günbatır (2017) kimya öğretmen adayları ile FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşler; Yamak, Bulut ve Dünder (2014) 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına etkisi; Delen ve Uzun (2018) matematik öğretmen adayları ile FeTeMM temelli öğrenme ortamları; Altın, Saka ve Guzey (2017) 4 - 8. sınıf öğrencileri ile FeTeMM'e karşı tutum; Koyunlu-Ünlü ve Dökme (2017) özel yetenekli ortaokul öğrencileri ile FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajlar; Hebebcı ve Usta (2017) üniversite öğrencileri ile FeTeMM farkındalıkları; Yaman ve Gülen (2018) 6. sınıf

öğrencileri ile FeTeMM tabanlı ATBÖ hakkında görüşler; Yıldırım (2017) fen bilgisi öğretmen adayları ile FeTeMM'e ilişkin görüşler; Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) sınıf öğretmeni adayları ile entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği; Savran-Gencer (2015) 7. sınıf öğrencileri ile FeTeMM etkinliği; Kırılmazkaya (2017) sınıf öğretmeni adayları ile FeTeMM'e ilişkin görüşler; Koyunlu-Ünlü ve Dere (2018) okul öncesi öğretmen adayları ile FeTeMM etkinliklerini; Korkut Owen ve Eraslan Çapan (2018) lise öğrencileri ile FeTeMM alanları meslek seçimi; Büyükdede ve Tanel (2018) ilköğretim matematik öğretmeni adayları ile FeTeMM etkinliği; Can ve Uluçınar Sağır (2018) sınıf öğretmenleri ile FeTeMM uygulamalarına ilişkin görüşleri; Çakır ve Ozan (2018) 7. sınıf öğrencileri ile FeTeMM'in akademik başarıları, yansıtıcı düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi; Bolatlı ve Korucu (2018) 7. sınıf öğrencileri Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş FeTeMM etkinliklerine ilişkin görüşler hakkında çalışmalar yapmışlardır.

İlgili alan yazında FeTeMM yaklaşımı ile ilgili yurt dışı çalışmalara bakıldığında büyük çoğunluğu bu yaklaşımın ne olduğu, nasıl uygulanabileceği, avantaj ve dezavantajlarının nasıl olduğu, etkinlik örnekleri, diğer disiplinler ile nasıl bağdaştırılabileceği şeklindeki araştırmalardan oluşmaktadır. Bu alan yazında az denebilecek sayıda öğretmenler ve öğrenciler ile yapılan bazı araştırmalar şu şekilde sıralanmıştır. Faber, Unfried, Wiebe, Corn, Townsend ve Collins (2013) 4-12. sınıf öğrencileri ile FeTeMM'e karşı tutum; Simon, Wagner ve Killion (2016) üniversite öğrencileri ile FeTeMM kariyeri seçiminde cinsiyet; Meng, İdris ve Kwan (2014) ortaokul öğrencileri ile FeTeMM algısı; Thomas (2014) ilköğretim öğretmenleri ile FeTeMM algısı; Watt, Richardson ve Pietsch (2007) FeTeMM alanları öğretmen adayları ile motivasyon ve algı; Wang, Moore, Roehrig ve Park (2011) FeTeMM alanları öğretmenleri ile etkinliklerin sınıfta uygulanması, FeTeMM algıları ve inançları; Capobianco ve Rupp (2014) FeTeMM alanları öğretmenleri ile sınıf içi etkinliklerinin değerlendirilmesi; Lamberg ve Trzynadlowski (2015) sınıf öğretmenleri ile bu yaklaşımı sınıflarında nasıl uyguladıkları; Goodnough, Pelech ve Stordy (2014) sınıf öğretmenleri ile FeTeMM algıları; Thibaut, Knipprath, Dehaene ve Depaepe (2018) FeTeMM alanları öğretmenleri ile algılar ve öğretim stratejileri; Radloff ve Guzey (2016) FeTeMM alanları öğretmenleri ile FeTeMM'e yönelik fikirler gibi araştırmalar yapılmıştır.

2.1.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenleri ile Yapılan Araştırmalar

Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri öğretmenleri ile FeTeMM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşler; Gülgün, Yılmaz ve Çağlar (2017) fen bilimleri öğretmenleri ile FeTeMM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşler; Bakırcı ve Kutlu (2018) fen bilimleri öğretmenleri ile FeTeMM eğitime yönelik görüşler; Wang (2012) fen bilimleri öğretmenleri FeTeMM algısı ve FeTeMM uygulamaları; El-Deghaidy ve Mansour (2015) fen bilimleri öğretmenleri ile FeTeMM algısı üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz (2018) fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM'e yönelik farkındalıklarını incelemişler ve cinsiyet, mesleki deneyim, hizmet içi/kurs/seminer alma, eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ancak Fen Bilimleri öğretmenlerinin bu yaklaşımına yönelik farkındalıklarında, sınıftaki öğrenci sayısı ve görev yapılan okul türüne göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Baran, Baran Türkan, Aslan Efe ve Maskan (2018) ise fizik, kimya, biyoloji, matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarını analiz etmişlerdir. Bunun sonucunda öğretmenlerin FeTeMM farkındalık düzeylerinin orta düzeyde olduğu, cinsiyet, yaş, medeni hal, mesleğini sevme durumu, eğitim durumları, hizmet süreleri, kadro derecesi, yöntem ve teknikleri kullanımında karşılaşılan zorluklar, bilimsel gelişmeleri takip etme, bilimsel sempozyumlara katılma, bilimsel proje yapma, derslerinde teknoloji kullanma, ekonomik durum ve branş faktörünün FeTeMM farkındalık düzeyleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Derslerinde FeTeMM etkinlikleri yapan öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu, öğrencilerin dersleri sevmeleri konusunda ve öğrencilerin başarısı konusunda sorumluluk hissedenlerin FeTeMM farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırmalardan anlaşılacağı üzere fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan ve onların FeTeMM farkındalıklarını ele alan çalışmalar çok sınırlı sayıdadır.

2.2. EPİSTEMOLOJİK İNANÇ

Epistemoloji bilginin doğası, sistemi ve sınırlıkları ile ilgili bir felsefe dalı olarak tanımlanmaktadır (Hofer ve Pintrich, 1997, 2002). Genel olarak epistemolojik inançlar ise bireylerin bilginin ne olduğu ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili inançları olarak tanımlanmaktadır. Epistemolojik inançlar bilginin tanımı, nasıl kazanıldığı, sınırlarının neler olduğu, kesinlik derecesinin ne olduğu ve bilginin öğrenci dışında yani uzmanlar (otoriteler) tarafından öğrenciye yüklenerek kazandırılan mı yoksa çeşitli disiplinler ile etkileşerek elde edilen bir şey mi olduğuna dair görüşlerdir (Brownlee, Purdie ve Boulton-Lewis, 2001; Hofer ve Pintrich, 1997). Ayrıca epistemolojik inanç, bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğine yönelik öznel inançlarıdır (Deryakulu, 2004).

Epistemolojik inanç alanındaki çalışmalar 1990'lı yıllarda Schommer tarafından kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve daha nitelikli hale gelmiştir (Schommer, 1990, 1994 ve 1998). Schommer (1990) epistemolojik inançların yalnızca bilgi ile ilgili inançları değil aynı zamanda bilginin kazanımı ve kullanılması süreçlerine dair öğrenme ve öğretme yeteneği ile ilgili inançları da kapsadığını belirtmiştir. Schommer (1990), epistemolojik inançların beş boyuttan (Tablo 2-1) ve bunlara bağlı birbirinden bağımsız dört faktörden oluştuğuna değinmiştir. Bunlar; (1) Bilgi basittir (Simple Knowledge), (2) Bilgi kesindir (Certain Knowledge), (3) Öğrenme hemen gerçekleşir (Quick Learning), (4) Öğrenme yeteneği doğuştandır (Innate Ability).

1. “Bilgi basittir” boyutu, bireylerin bilginin birbiriyle ilişkili olmayan parçaların tek tek birikmesiyle oluşan basit bir yapıdan mı yoksa birbiri ile ilişkili parçaların ilişkilendirilmesi ile oluşan karmaşık bir yapıdan mı meydana geldiğine dair inançları;
2. “Bilgi kesindir” boyutu, bireylerin bilginin mutlak doğru ya da yanlış mı yoksa değişebilen geçici doğru ya da yanlışlar olup olmadığına dair inançları;
3. “Öğrenme hemen gerçekleşir” boyutu, bireylerin bilginin hemen gerçekleşeceğine ya da hiç gerçekleşmeyeceğine mi yoksa zamanla deneyimler yoluyla aşamalı bir şekilde mi gerçekleşeceğine inandıklarını;

4. “Öğrenme yeteneği doğuştandır” boyutu, öğrenmenin doğuştan gelen ve değiştirilemez bir yetenek mi yoksa eğitim ve deneyimler yoluyla elde edilen bir şey mi olduğuna dair inançları göstermektedir (Schommer, 1990; Deryakulu, 2004).

Epistemolojik inançlar Schommer (1990, 1998) tarafından gelişmemiş ve gelişmiş epistemolojik inançlar olarak ikiye ayrılmıştır (Tablo 2-1). Ona göre bireyler bazı açılardan gelişmiş bazı açılardan ise gelişmemiş epistemolojik inançlara sahip olabilirler. Bu epistemolojik bakış açıları birbirine zıttır.

Tablo 2-1: Schommer (1990)’ın Epistemolojik İnanç Boyutları

Epistemolojik inanç boyutu	Gelişmemiş epistemolojik inanç	Gelişmiş epistemolojik inanç
(1) Bilginin yapısı	Bilgi basittir	Birbiri ile ilişkili karmaşık yapılardır
(2) Bilginin kaynağı	Bir otorite tarafından aktarılır	Bilgi neden ve kanıtlarla türetilir
(3) Bilginin kesinliği	Bilgi değişmez ve mutlaktır	Bilgi değişir ve gelişir
(4) Öğrenmenin hızı	Öğrenme çabuktur ya da hiç gerçekleşmez	Öğrenme kademeli olarak gerçekleşir
(5) Öğrenme yeteneği	Öğrenme yeteneği doğuştandır, değiştirilemez	Öğrenme kabiliyeti zamanla geliştirilerek geliştirilebilir

Buehl ve Alexander (2001), Schommer (1990, 1994)’ın yapmış olduğu araştırmaları da göz önünde bulundurarak ilgili konuda bir çalışma yapmışlardır. Buna göre gelişmemiş epistemolojik inançlara sahip olan bireylere göre bilgi basit ve değiştirilemezdir; öğrenme hemen gerçekleşir; öğrenme yeteneği doğuştan gelir ve sonradan geliştirilemez. Gelişmiş epistemolojik inançlara sahip bireylere göre ise bilgi karmaşıktır; değişebilir; öğrenme ise zaman ve çaba gerektiren bir durumdur.

2.2.1. Epistemolojik İnançlar ve Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretme, öğretmeni veya herhangi bir otoriteyi bilgi kaynağı olarak gören geleneksel anlayışa dayanırken, öğrenme bilginin bireyin kendi deneyimlerine bağlı olarak yapılandırmasını savunan yapılandırmacı kurama dayanmaktadır (Aypay, 2011a). Bilginin otoriteler tarafından belirlendiğini düşünen öğretmenlerin bilgiyi doğrudan transfer ettiği, eleştirmede ve sorgulamada görülürken, yapılandırmacı epistemolojik inançları olan bir öğretmenin öğrenciler için tartışma ve problem

çözmeye dayalı bir atmosfer yarattığı saptanmıştır (Schommer, 1994). Yine Hashweh (1996) yapılandırmacılığa dayalı epistemolojik inançlara sahip Fen Bilimleri öğretmenlerinin sahip olmayanlara göre öğrencilerdeki kavramsal değişimi sağlayabilmek amacıyla daha çeşitli ve etkili öğretim stratejileri kullandıklarını ortaya çıkarmıştır. Yapılandırmacı anlayış gelişmiş epistemolojilere sahip öğretmenler ile ilişkilendirilirken, geleneksel anlayış her şeyi bilen otorite ve kesin bilgi ile bağlantılı gelişmemiş epistemolojik inanca sahip olan öğretmenler ile ilişkilendirilmektedir (Chan ve Elliot, 2004).

Bilgi ve bilginin elde edilmesi, öğrenmenin gerçekleşmesi ve nasıl gerçekleştiği öğretim açısından önemlidir. Bir öğretmenin bilginin doğası ile ilgili sahip olduğu inançlar onun öğretme biçimini, öğrencileri değerlendirme şeklini ve ders planlarını etkilemektedir (Schommer-Aikins, 2002; Kissack, 2002). Epistemolojik inançların, öğretmenlerin sınıf içindeki eğitim ve öğretim etkinliklerini önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir (Murat ve Erten, 2018; Fang, 1996). Öğretmenlerin epistemolojik inançları, nasıl ders işlediklerini, öğretme ortamlarını nasıl tasarladıklarını ve etkinliklere ağırlık verilen derslerde eğitim malzemelerini nasıl kullandıklarını da önemli derecede etkilemektedir (Karhan,2007).

Fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançları göz önüne alındığında gelişmiş epistemolojik inançlara sahip öğretmenlerin öğretim uygulamalarında daha farklı öğretim stratejilerini tercih ettikleri ve öğrencilerinin konu ile ilgili sahip olduğu kavramsal düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalıştıkları saptanmıştır (Hashweh, 1996). Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının öğrencilerinin öğrenmelerini ve özellikle problem çözme becerileri ile bilgisayar verimli kullanımlarını da önemli ölçüde etkilediği fark edilmiştir (Maor ve Taylor, 1995).

2.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenleri Epistemolojik İnançlarına Yönelik Çalışmalar ve Literatür

2.2.2.1. İlgili Literatür

Alanyazın incelendiğinde yurt içi bazı çalışmalara ulaşılmıştır. Ekinci (2017) ortaokul öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile öğrenme ve öğretmeye yönelik görüşler; Ekinci ve Tican (2017) sınıf öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile düşünme becerilerinin öğretimine yönelik sınıf içi uygulamaları; Bacanlı-Kurt'un

(2010) sınıf ve branş öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile değişime direnme tutumları; Akyıldız (2014) lise öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile öğretme-öğrenme anlayışları; Ekici ve Kaya, 2016 sosyal bilgiler öğretmenlerinin epistemolojik inançları ve öğretim stilleri; Biçer, Er ve Özel (2013) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve benimsedikleri eğitim felsefeleri; Aypay (2011b) öğretmen adayları ile ölçme aracı uyarlaması; Sapancı (2012) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve üstbilgi seviyeleri; Şahin Taşkın (2012) sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları; Güven ve Belet (2010) sınıf öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ve bilişbilgileri; Köse ve Dinç (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlilik algılarıyla epistemolojik inançları; Kanadlı ve Akbaş (2015) fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, öğrenme yaklaşımları ve LYS puanları arasındaki ilişkileri; Dinç, İnel ve Üztemur (2016) öğretmen adayları ile epistemolojik inanç ölçeği geliştirme; Akçay, Gezer ve Akçay (2016) öğretmen adayları ile epistemolojik inançlar ölçeği uyarlaması; İlhan, Demir ve Aslan (2013) öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime yönelik tutumları ile epistemolojik inançları; Özdemir, Doğan ve Özden (2018) ilkökul öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile öğretim stilleri; Başer Gülsoy, Erol ve Akbay (2015) ortaokul 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları; Biçer (2013) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile eğitim-öğretim faaliyetleri; Çam ve Demirel (2016) fen bilimleri öğretmen adaylarının epistemolojik inançları; Kuzu ve Erten (2015) öğretmen adayları ile epistemolojik inançların öğrenme üzerine olan etkileri; Koyunlu Ünlü ve Dökme (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Yurt dışı alanyazına bakıldığında ise; Brownlee, Purdie ve Boulton-Lewis (2010) öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının değişimi; Cheng, Chan, Tang ve Cheng (2009) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öğretim anlayışları; Silverman (2007) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile tutumları, Sinatra ve Kardash (2004) öğretmenlerin adayları ile epistemolojik inançları, öğretime bakış açıları eğilimleri; Chan (2004) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve öğrenme-öğretim anlayışları; Chai, Khine ve Teo (2007) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve öğrenme-öğretim anlayışları; Yılmaz-Tüzün ve Topçu (2007) öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, epistemolojik dünya görüşleri ve

öz yeterlik inanışları; Tolhurst (2007) öğrencilerin epistemolojik inançlarına ve kazanımlarına öğrenme ortamlarının etkisi; Valanides ve Angeli (2005) öğretmen adaylarının öğretim stratejilerine epistemolojik inançların etkisi; Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) 5. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançlarındaki değişimleri; Otting, Zwaal, Tempelaar ve Gijsselaers (2010) üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ve öğrenme-öğretim anlayışları; Schraw ve Olafson (2003) öğretmenlerin epistemolojik dünya görüşleri ve sınıf içi öğretim uygulamaları; Hong, Hartzell ve Greene (2009) öğretmenlerin epistemolojik inançları, motivasyonları ve hedef yönelimleri üzerine çalışmalar yapmışlardır.

2.2.2.2. Fen Bilimleri Öğretmenleri ile Yapılan Araştırmalar

Murat ve Erten (2018) fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarını incelemişlerdir. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin “bilginin kaynağı uzmandır ve öğrenme yetenek işidir” boyutunda gelişmiş epistemolojik inanca sahip oldukları, “öğrenme çabaya bağlı değildir” boyutunda güçlü bir inanç taşımadıkları, “bilgi tek ve kesindir” boyutunda ise gelişmemiş inanca sahip oldukları tespit edilmiştir. Epistemolojik inançların bazı boyutlarında kadın öğretmenlerin lehine bulgular ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin düşük kıdemlerde gelişmiş, yüksek kıdemlerde gelişmemiş inançlara doğru dönüştüğü görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin epistemolojik inançları arasında mezun olunan kurum değişkenine göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Adak ve Bakır (2017) fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve bilimin doğasına dair görüşlerini belirlemişlerdir. Buna göre fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının geleneksel bilim anlayışına sahip oldukları ve bu öğretmenlerin bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine bu öğretmenlerin “bilimsel bilginin kaynağı, bilimsel teoriler ve kanunlar” özelliklerine yönelik pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel bilim anlayışına, “bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin doğasının deney ve gözlemlerden elde edilen kanıtlara dayalı olması, gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, öznellik ve bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı” özelliklerine yönelik post-pozitivist paradigmaya dayanan geleneksel olmayan (çağdaş) bilim anlayışına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Doğan (2014) fen bilimleri retmenlerinin pedagojik ve epistemolojik inançları ve sınıf içi uygulamaları üzerine boylamsal bir araştırma yapmıştır. Buna göre retmenlerin pedagojik inançlarının epistemolojik inançlarına göre daha değişken oldukları saptanmıştır. retmenlerin pedagojik inançları ile sınıf içi uygulamaları arasındaki uyumun epistemolojik inançları ile sınıf içi uygulamaları arasındaki uyumdan daha fazla olduğu saptanmıştır. Sonuçlar pedagojik inançların zamanla sınıf içi uygulamalar ile daha uyumlu hale geldiğini ve epistemolojik inançların değişime daha dirençli olduklarını göstermiştir.

Hashweh (1996) fen bilimleri retmenlerinin üretim uygulamalarına yönelik epistemolojik inançlarını incelemiştir. Deneyci ve yapılandırımacı retmenlerin karşılaştırıldığı araştırmada yapılandırımacı retmenlerin inançlarının daha gelişmiş olduğu ve daha etkili üretim stratejileri uyguladıkları grlmştir.

Luft ve Roehrig (2007) fen bilimleri retmenlerinin epistemolojik inançlarını bu üretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak incelemişler. Meslekte yeni ve kıdemli retmenlerin inançlarını karşılaştırmışlar, yeni başlayan retmenlerin epistemolojik inançlarının daha kolay değiştiği, bu retmenlerin kıdemli retmenlerin aksine geleneksel değil de daha gelişmiş inançlara sahip olduğu ve sorgulama temelli üretim yaklaşımlarını benimsediklerini saptanmışlardır.

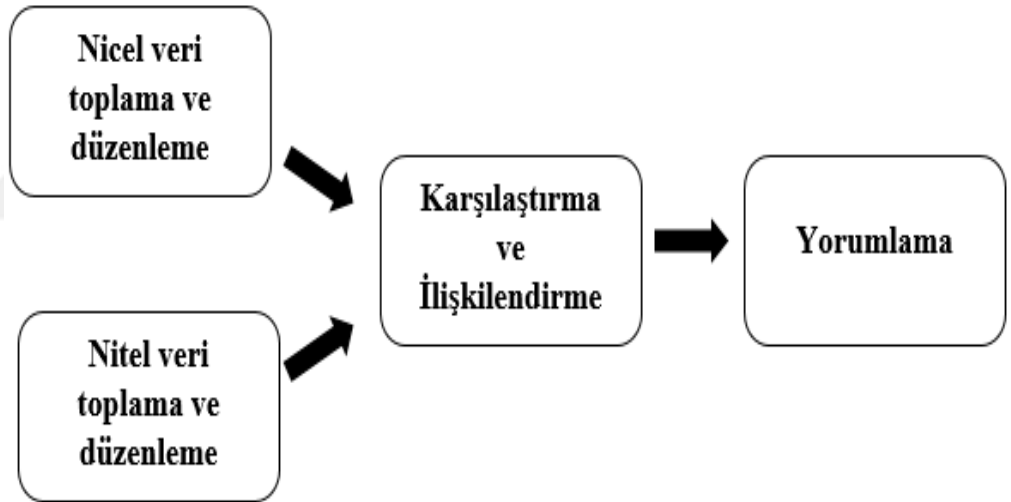
İlgili literatüre bakıldığında fen bilimleri retmenlerinin epistemolojik inançlarına yönelik çalışmalar oldukça az sayıdadır. alışmalar genellikle retmen adayları ve farklı branşlarda çalışan üretmenler ile yapılmıştır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

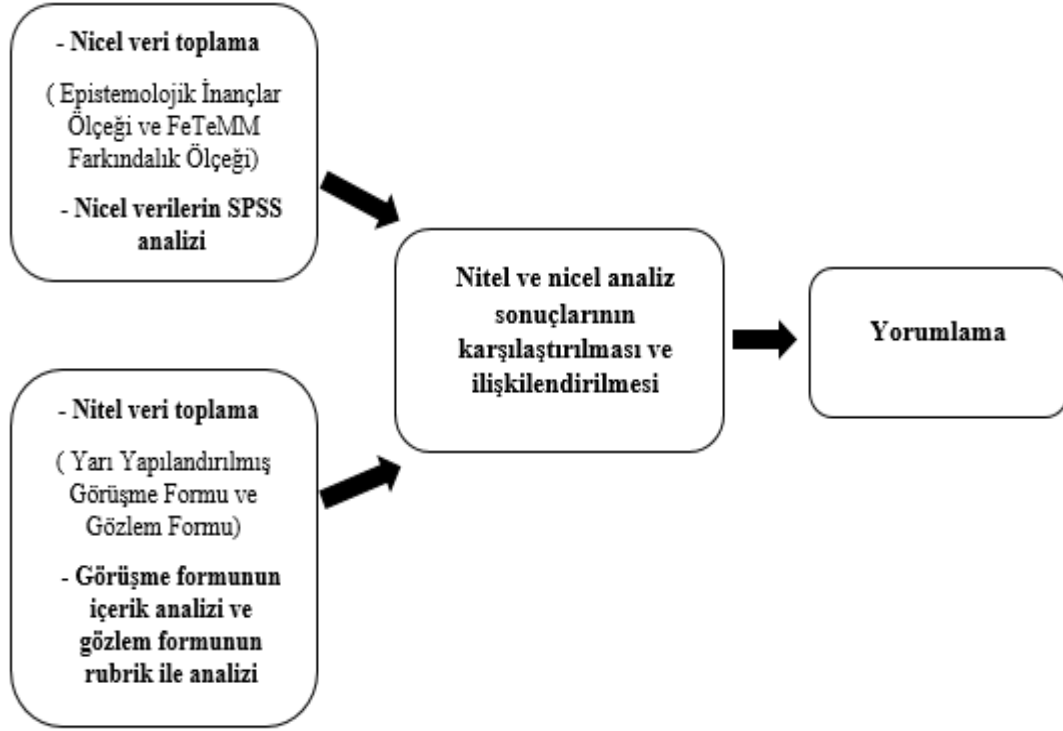
Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçlarının uygulanması ve toplanan verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişkileri açıklamaya yönelik ölçekler, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve gözlem tekniğini içeren karma araştırma modeline dayalı yakınsayan paralel desenin (convergent parallel design) kullanıldığı bir çalışmadır (Şekil 3-1, Şekil 3-2). Bu desen verilerin çözümlenmesi esnasında nitel ve nicel yöntemlerin aşamalarını öncelikle ayırır ardından genel bir yorum yapıldığı sırada sonuçları birleştirir (Creswell ve Plano Clark, 2014).



Şekil 3-1: Yakınsayan Paralel Desen Modeli (Creswell ve Plano Clark, 2011, s. 69).



Şekil 3-2: Bu Araştırmanın Deseni

Bir çalışmada hem nitel hem de nicel veri toplanabilir (Patton, 2002). Bu iki yöntemin birlikte kullanımı karşılaştırmalı sonuçlar vereceği için araştırmanın güvenilirliği de yükselecektir (Patton, 1990). Yakınsayan paralel desen karma yöntemin bu çalışmada tercih edilmesinin sebebi, araştırmanın da yapısına uygun olarak nitel ve nicel verilerin eşit şekilde ve aynı zaman diliminde toplanmasıdır (Fırat vd., 2014). Bunun asıl nedeni ise bir veri toplama şeklinin zayıf yönlerini diğerinin güçlü yönlerinin tamamlamasıdır (Creswell, 2008). Bu yöntem kullanılarak hem nitel hem de nicel veriler aynı anda toplanmakta ve ayrı ayrı analiz edilerek sonuçlar eş zamanlı karşılaştırılabilmektedir (Beck vd., 2015).

Nitel veri, çalışmaya dahil olan insanlarla yapılan görüşmeler sonucu kişinin kendi ifadelerinden tecrübeleri, fikirleri, duyguları ve bilgilerinden doğrudan alıntılar veya gözlemlenen insan eylemlerinin, davranışlarının detaylı olarak tanımlanmasından veya çeşitli dokümanlardan elde edilen alıntılardan, pasajlardan oluşan verilerdir (Patton, 2002). Bu çalışmada nitel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem tekniği kullanılmıştır.

Görüşmenin asıl amacı, görüşme yapılan kişinin araştırılan konu hakkındaki duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Merriam, 2013;

Patton, 2002). Glesne (2014)'ye göre görüşmeler pozitivist gelenekte bazı durumlarda anket maddesine verilen yanıtların geçerliliğini kontrol etmek için kullanılır. Görüşmelerin en güçlü özelliği göremediklerimiz hakkında bilgi edinme ve gördüklerimiz hakkında ise alternatif açıklamalar yapma fırsatı vermeleridir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar. Bu teknikte sorular esnek cümlelerden oluştuğu için katılımcının algıladığı dünyayı kendi düşünceleri ile anlatmasını sağlar. Bu format konuşma süresince farklı sorularla konunun açılmasına, çeşitliliğin ortaya çıkmasına ve konu hakkında yeni fikirlere ulaşılmasına olanak sağlar (Merriam, 2013).

Gözlem tekniği ise görüşme ile birleştirildiğinde ele alınan olgunun yorumunu bütüncül bir şekilde verir. İkisi de ana veri kaynağı olan gözlemler ve görüşmeler iki şekilde ayırt edilebilir. İlk olarak, gözlemler görüşmenin amacının belirlendiği konumda değil, ilgi alanının kendiliğinden oluştuğu ortamda yapılır. İkinci olarak, gözleme dayalı veri bir görüşmeden elde edilen ikinci el bir bilgidir ziyade, ilgi alanı ile ilgili birinci elden bir karşılaştırma sunar (Merriam, 2013).

Araştırmada ayrıca nicel veri toplama aracı olarak iki farklı anket kullanılmıştır. Nicel araştırma yönteminde temel amaç, olabildiğince yanlılıktan uzak, nesnel yani öznellikten uzak, neden-sonuç ilişkisini açıklayan ve örneklemden evrene genellenebilir bilgi elde etmektir (Türnüklü, 2001). Yine bu araştırmalarda veriler sayılabilir, ölçülebilir ve gözlenebilir özelliktedir. Anket, diğer veri toplama yöntemlerine göre farklı bölgelerden çok büyük gruplara hızlı ve daha kısa zamanda uygulanması, daha düşük maliyetlerinin olması ve daha çok soru sorulabilmesi açısından çeşitli avantajlara sahiptir.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Bu araştırmanın örneklemini 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin çeşitli devlet okullarında görev yapan 50 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Çalışma grubu araştırmaya gönüllü olarak dahil olmuştur.

Uygun örnekleme (kolay ulaşılabilir durum örnekleme/kazara örnekleme) yöntemi tanıdık bir örneklem üzerinde çalışıldığı için araştırmacıya hız ve zaman kazandırır. Bu yöntemde araştırmacı, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu

seçer (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan kolay ulaşılabılır durum örneklem diğer yöntemlere göre daha az maliyetlidir.

Bursa ilinde yer alan 3 ilçedeki 13 okulda görev yapan 46 fen bilimleri öğretmeni, Sakarya ili Serdivan ilçesinde görev yapan 1 fen bilimleri öğretmeni, İstanbul ili Sancaktepe ve Adalar ilçelerinde görev yapan 2 fen bilimleri öğretmeni ve Kastamonu ili Seydiler ilçesinde görev yapan 1 fen bilimleri öğretmeni çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bu öğretmenlerin %80'i kadındır. Bu durum sadece fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun kadın öğretmenlerden oluşması ve ulaşılabılır öğretmenlerden sadece 10 tanesinin erkek olmasından kaynaklanmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere ait demografik ilgiler Tablo 3-1'de sunulmuştur.

Tablo 3-1: Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Bilgi Dağılımı

Bağımsız Değişkenler	Gruplar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	40	80.0
	Erkek	10	20.0
Eğitim Düzeyi	Lisans(Eğitim Fakültesi)	40	80.0
	Lisans(Fen Edebiyat Fakültesi)	5	10.0
	Yüksek Lisans	4	8.0
	Eğitim Enstitüsü	1	2.0
Mesleki Deneyim	1-5 yıl	17	34.0
	6-10 yıl	17	34.0
	11-15 yıl	8	16.0
	16-20 yıl	2	4.0
	21 yıl ve üzeri	6	12.0
O dönemde verilen dersler	Fen Bilimleri	16	32.0
	Fen B.+Bilim U.	25	50.0
	Fen+Zeka O.+Bilim U.	7	14.0
	Fen B.+Matematik	2	4.0
FeTeMM Hizmet içi/Kurs/Seminer Eğitimi	Evet	4	8.0
	Hayır	46	92.0

Gönüllülük esasına göre yapılan bu çalışmada öğretmenlere araştırmacı tarafından 2 adet anket uygulaması gerçekleştirilmiş ve her biri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir (Tablo 3-2). Anket uygulanan ve görüşme yapılan 50 öğretmen arasından derslerini FeTeMM yaklaşımı temel alarak işlediklerini belirten 5 öğretmenin gönüllülük ilkesi göz önünde bulundurularak dersleri gözlemlenmiştir. Görüldüğü üzere veriler bu örneklem kapsamında anket, görüşme ve gözlem yoluyla elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin FeTeMM eğitimi alıp almama durumlarına

bakıldığında FeTeMM’e yönelik zorunlu seminerlere katılan öğretmenler eğitim almış olarak değerlendirilmemiştir. Çünkü bu öğretmenler herhangi bir FeTeMM uygulama çalışmasına dahil olmamışlardır. Ö4 Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi’nin düzenlediği eğitime katılmış; Ö9 Bilkent Üniversitesi’nin düzenlediği “Sürdürülebilirlik İçin Eğitim” çalışmalarına katılmış; Ö44 Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nün ve Doğa Koleji’nin düzenlediği iki farklı eğitime katılmış; Ö50 ise il milli eğitim müdürlüğüne bağlı ÖGEM (Öğretmenlik Gelişim Merkezi)’nin düzenlediği “Robotik Yazılım, Dijitalizasyon, Endüstri 4.0 Eğitimi”ne katılmıştır. Eğitim alan 4 öğretmen bu şekilde belirlenmiştir.

Tablo 3-2: İl ve İlçeler Bazında Anket Uygulanan ve Görüşme Yapılan Okul ve Öğretmen Sayısı

İl/İlçe adı	Okul sayısı	Öğretmen sayısı
Bursa/Osmangazi	7	27
Bursa/Yıldırım	3	9
Bursa/Nilüfer	3	10
İstanbul/Sancaktepe	1	1
İstanbul/Adalar	1	1
Sakarya/Serdivan	1	1
Kastamonu/Seydiler	1	1
Toplam	17	50

3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada nitel ve nicel verilerin toplanması amacıyla Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ), FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ), Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve COPUS Gözlem Formu kullanılmıştır (Tablo 3-3).

Tablo 3-3: Araştırma Sorularına Yönelik Veri Toplama Araçları

Araştırma sorusu	Veri toplama aracı
Fen Bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inanç düzeyleri nasıldır?	Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ) ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları nasıldır?	FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları ve epistemolojik inanç düzeyleri arasındaki ilişkiler nasıldır?	Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ), FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
FeTeMM yaklaşımını derslerinde kullanan öğretmenlerin uyguladıkları etkinlikler ile FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançları arasındaki ilişki nasıldır?	Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ), FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ), Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve COPUS Gözlem Formu

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmaya dahil edilen fen bilimleri öğretmenlerinin kişisel bilgilerinin yer aldığı bir form kullanılmıştır (EK-1).

3.3.2. FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)

Çalışmada veri toplama aracı olarak Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) kullanılmıştır (Tablo 3-3). Ölçek, araştırmacılar tarafından öğretmen görüşleri, literatürden edinilen bilgiler ve alan uzmanlarının yardımları ile ilk olarak 21 olumlu, 9 olumsuz olmak üzere toplam 30 maddeden oluşturulmuştur. Bu ölçekte yer alan maddelerin karşısına öğretmen adaylarının farkındalık derecelerini ölçmek üzere “(1) kesinlikle katılmıyorum, (2) katılmıyorum, (3) kararsızım, (4) katılıyorum, (5) kesinlikle katılıyorum” şeklinde puanlandırılmış seçenekler yerleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucu; beşli likert tipinde hazırlanan FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin 17 maddeden ve iki faktörden (olumlu bakış-olumsuz bakış) oluştuğu belirlenmiştir (EK-2).

Tablo 3-4: FFÖ’ne ait bilgiler (Buyruk ve Korkmaz, 2016)

Faktörler	Soru Sayısı	Cronbach’s Alpha
Birinci Alt Boyut (Olumlu Bakış Açısı)	12	.929
İkinci Alt Boyut (Olumsuz Bakış Açısı)	5	.806
Toplam	17	.927

3.3.3. Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ)

Çalışmada kullanılan diğer ölçek ise Schommer (1990) tarafından geliştirilen Deryakulu ve Büyüköztürk tarafından (2002) tarafından Türkçe’ye uyarlanan epistemolojik inançlar ölçeğidir (EK-3). Ölçeğin orijinali dört faktörlü yapıdan oluşmaktadır ve 63 madde yer almaktadır. Ölçeğin derecelendirmesi 5’li likert olarak düzenlenmiştir. Bununla beraber, Türk kültürüne uyarlama çalışmaları sonucunda 28 madde ölçekten çıkarılmıştır (Deryakulu ve Büyüköztürk, 2002). Ölçekte kalan 35 madde ise Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç, Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı

Olduğuna İnanç ve Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç olmak üzere 3 faktör altında toplanmıştır (Tablo 3-5). Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç faktöründen alınan yüksek puan ve Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç ve Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç faktörlerinden alınan düşük puan gelişmiş/olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olunduğunu göstermektedir (Deryakulu, 2004). Bunun nedeni ölçekte ilk faktöre ait soruların biri hariç hepsinin olumsuz, ikinci ve üçüncü faktöre ait soruların ise tamamının olumlu yönde sorulmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3-5: EİÖ'ne ait bilgiler (Deryakulu ve Büyüköztürk, 2002)

Faktörler	Soru Sayısı	Cronbach's Alpha
Birinci Alt Boyut (Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç)	18	.83
İkinci Alt Boyut (Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç)	9	.62
Üçüncü Alt Boyut (Tek bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç)	8	.59
Toplam	35	.71

3.3.4. Görüşme Formu

Açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu iki kısımdan ve toplam 12 sorudan oluşmaktadır (EK-4). Görüşmeler örnekleme oluşturan 50 fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir.

İlk kısımda fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarını belirlemek amacıyla 6 soru sorulmuştur. Schommer (1990) tarafından epistemolojik inançlar (1) Bilgi basittir (Simple Knowledge), (2) Bilgi kesindir (Certain Knowledge), (3) Öğrenme hemen gerçekleşir (Quick Learning), (4) Öğrenme yeteneği doğuştandır (Innate Ability) olarak 4 alt boyuta ayrılmıştır. Bu kısımdaki 6 soru bu alt boyutlara uygun olarak belirlenmiştir. İkinci kısım ise öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının ve bu yaklaşımı derslerine ne kadar dahil ettiklerinin belirlenmesine ilişkin 6 sorudan oluşmaktadır (Tablo 3-6).

Çalışmanın geçerliğini sağlamak için; çalışmada kullanılmak üzere araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu hakkında uygulama öncesinde alanında uzman

akademisyen görüşlerine başvurulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken ilgili alanyazın taranmış ve çeşitli çalışmalar incelenmiştir. Ardından araştırmanın amacına uygun olarak görüşme soruları hazırlanmıştır ve bir taslak form oluşturulmuştur. Hazırlanan taslak görüşme formu uzmanlara gösterilmiş ve bu uzmanlardan alınan görüş, tavsiye ve düzeltmelere göre gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu form 5 öğretmene uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Daha sonra öğretmenlerden alınan cevaplar neticesinde görüşme sorularında gerekli düzenlemeler yapılmıştır ve böylece görüşme formuna son şekli verilmiştir. Bu süreçte veriler birkaç kez okunmuş ve kodlanmıştır.

Tablo 3-6: Görüşme Soruları Yapılandırılması

GÖRÜŞME FORMU	Soru No	Faktörler	Dahil Olduğu Başlık
I. BÖLÜM	1	Bilginin yapısı ve kaynağı	Epistemolojik İnanç
	2	Bilginin kesinliği	
	3	Öğrenme yeteneği	
	4	Öğrenmenin hızı	
	5	Öğrenme yeteneği	
	6	Öğrenme yeteneği	
II. BÖLÜM	1	FeTeMM nedir?	FeTeMM Farkındalığı
	2	Disiplinler arası FeTeMM	
	3	Disiplinler arası FeTeMM	
	4	FeTeMM yaklaşımı eğitimi	
	5	FeTeMM temelli etkinliklerin fen derslerinde kullanımı	
	6	FeTeMM'in avantajları	

3.3.5. Gözlem Formu

Çalışmada Smith, Jones, Gilbert ve Wieman (2013) tarafından hazırlanan “FeTeMM Sınıf Gözlem Formu-Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM” (COPUS) adlı ders gözlem ölçeği Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır (EK 5). Literatürde bu ölçeğin Türkçe çevirisine rastlanmamıştır. Çeviri aşamasında Brislin vd. (1973)’in tavsiye ettiği teknik tercih edilmiştir. Buna göre öncelikle Türkçeye ilk çeviri, çeviriyi değerlendirme, kaynak dile tekrar çevrilme, bu çevirinin tekrar değerlendirilmesi ve uzman görüşüne başvurma aşamaları takip edilmiştir. Öncelikle form İngilizceye hakim araştırmacı tarafından Türkçeye çevrilmiş, bu çeviri alanında uzman ve yine İngilizceye hakim bir akademisyen tarafından kontrol edilmiş ardından İngilizceye hakim başka bir birey tarafından Türkçeye çevrilip eski ölçek ile tutarlılık durumuna bakılmıştır. Gerekli görülen yerlerde değişiklikler yapılmıştır. Gözlem formunda bulunan “ Clicker Questions” söz öbeği Türkçede tam olarak karşılığı bulunamadığından “Clicker Sorular” olarak çevrilmiştir ve öbeğin açık uçlu sorular yerine kullanılmasına karar verilmiştir. Son çeviri konusunda da uzman görüşüne başvurulduktan sonra ölçek son halini almıştır. Bu ölçekte yapılan her bir davranışın işaretlendikten sonra yüzdelerinin belirlenerek puanlama derecesine çevrilmesi nedeniyle bir rubrik olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca rubrikler bu formda olduğu gibi davranış değerlendirmesi sırasında numaralar yerine sözlü ifadelerin de kullanılmasını sağlamaktadır. COPUS ölçeği (rubriği), derslerinde FeTeMM etkinliklerini kullandığını iddia eden ve derslerinin gözlemlenmesi için gönüllü olup gözlem yapılmasını kabul eden 5 öğretmenin ders gözlemi sırasında kullanılmıştır. Bu öğretmenler 50 fen bilimleri öğretmeni arasından seçilmiştir.

Bu ölçek Öğretim Boyutları Gözlem Formunun (Teaching Dimension Observation Protokol-TDOP) (Hora vd., 2013) adaptasyonu sonucu oluşturulmuştur. Bu ölçek FeTeMM uygulanan sınıflarda öğretim tekniklerinin geniş ve güvenilir bir şekilde görülmesine yardımcı olduğu için seçilmiştir. 40 dakikalık dersin her 2 dakikalık aralıklarında hem öğretmen hem de öğrenci davranışlarının gözlemlenebildiği ve sınıfın etkinliklere genel katılım oranının görülebildiği bir ölçektir. Toplamda 25 farklı koddan oluşmaktadır. Ders anlatma, soru sorma, açık uçlu sorular (clicker) kullanma ve öğrenciler ile birebir çalışma gibi öğretmen davranışları ile clicker sorular üzerine grup çalışması, çalışma kağıtları üzerinden grup çalışması

ve soru sorma gibi öğrenci davranışlarını içeren kodlar ölçeğin içeriğinde bulunmaktadır. COPUS ölçeği davranışların ne sıklıkta yapıldığına odaklanmakta fakat davranışın niteliği hakkında pek bilgi vermemektedir. Ayrıca formdaki “clicker” sorular açık uçlu ve öğrenciyi düşünmeye sevk eden sorular olarak ele alınmıştır.

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Bu çalışmada öğretmenlerin FFÖ (FeTeMM Farkındalık Ölçeği) ve EİÖ'ne (Epistemolojik İnançlar Ölçeği) verdikleri cevaplar SPSS 22.0 programı ile analiz edilmiştir. Ölçeklere verilen cevaplara göre puanlamalar yapılmıştır. Buna göre “Tamamen Katılmıyorum” cevabı “1” puan, “Katılmıyorum” cevabı “2” puan, “Kararsızım” cevabı “3” puan, “Katılıyorum” cevabı “4” puan, “Tamamen Katılıyorum” cevabı ise “5” puan olarak değerlendirilmiştir. Nicel analizler yapılırken öğretmenlerin ölçeklerden almış oldukları puanların normalliğe uygunluğu incelenmiştir. Normallik testi verilerin analizi yapılmadan önce yapılmıştır. Büyüköztürk (2002) örneklem sayısının 50 üzeri olduğu durumlarda Kolmogorov Smirnov testinin kullanılmasını, 50 ve altı olduğu durumlarda “Shapiro Wilk” testinin kullanılmasını önermektedir. Araştırmada örneklem sayısı 50 olduğundan verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak amacıyla Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Bu testte $p < .05$ olması durumunda ilgili değişkenin normal dağılımdan gelmediği söylenir (Can, 2016). Ayrıca Skewness/Kurtosis (Çarpıklık/Basıklık) değerleri -1.5 ile +1.5 arasında bir dağılım sergilemediği durumda normal bir dağılımın olmadığı söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Aynı zamanda Grafik 3-1, Grafik 3-2, Grafik 3-3, Grafik 3-4 ve Grafik 3-5 bakıldığında histogram grafiklerinde de normal bir dağılım sergilenmediğini görebiliriz.

Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada elde edilen verilerin normal bir dağılım göstermedikleri anlaşılmıştır (Tablo 3-7 ve Tablo 3-8). Bu sebeple parametrik testler yerine non-parametrik testler kullanılarak analiz işlemi yapılmıştır. Bunun için Kruskal Wallis H-Testi ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Yalnızca EİÖ'nin Faktör 3 (tek bir doğrunun olduğuna dair inanç) alt boyutunun S/K değerleri aşağıdaki tabloda (Tablo 3-8) normal görünmesine rağmen istatistiksel histogramda (Grafik 3-5) normal bir dağılım göstermediğinden bu boyut için de non-parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 3-7: FeTeMM Farkındalık Ölçeği'nin Boyutlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

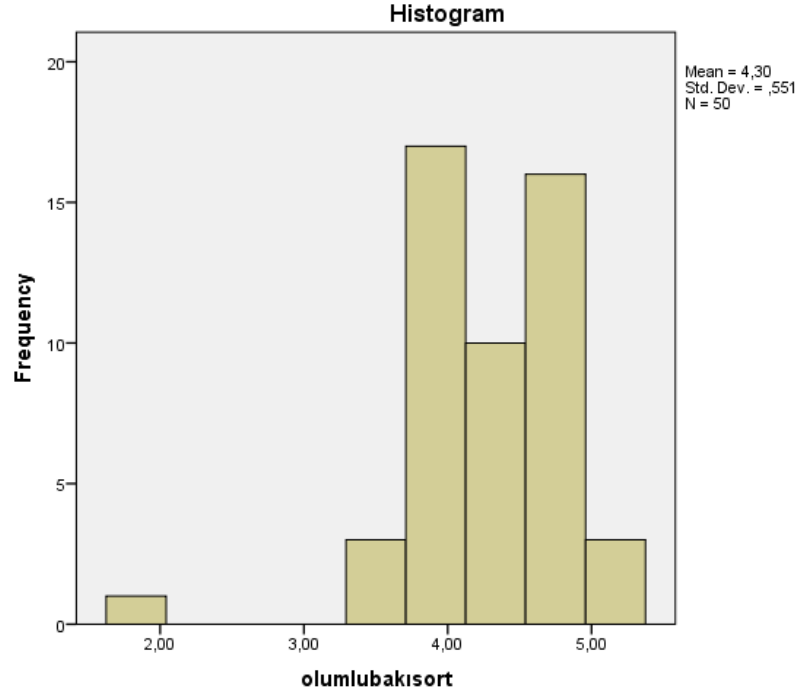
Alt boyutlar	Shapiro-Wilk			Çarpıklık-Basıklık S/K
	Shapiro-Wilk İstatistiği	sd	p	
Olumlu bakış	.849	.55127	.000*	-1.715/6.726
Olumsuz bakış	.838	.73411	.000*	1.441/3.218

*p<.05, sd: Katılımcı sayısı, S-K: Skewness-Kurtosis değeri, p: Anlamlılık değeri

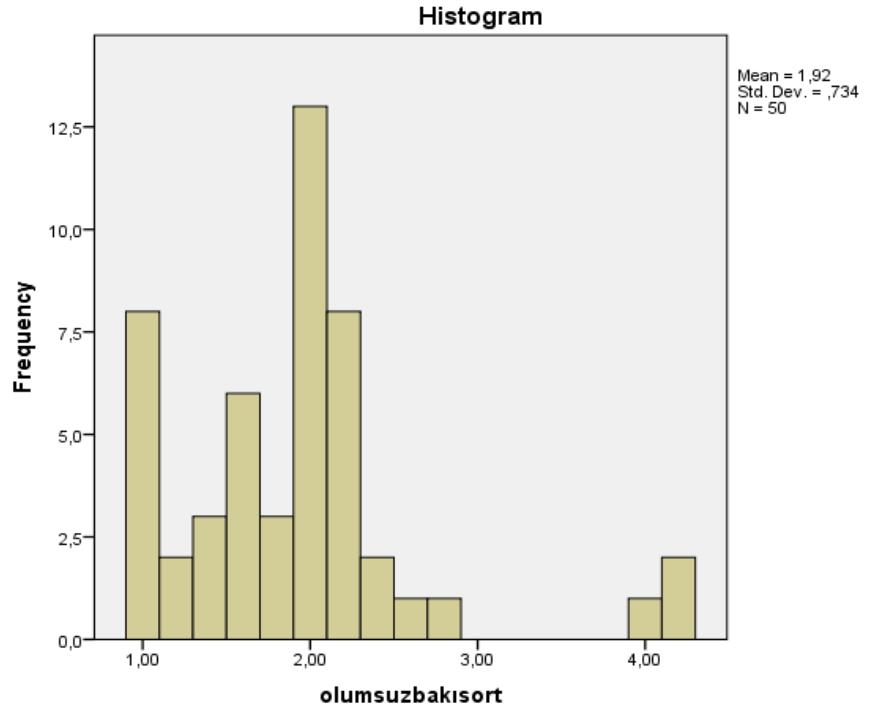
Tablo 3-8: Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nin Boyutlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Shapiro-Wilk			Çarpıklık-Basıklık S/K
	Shapiro-Wilk İstatistiği	sd	p	
Faktör 1 (Öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna dair inanç)	.862	,36766	.000*	-1.716/8.130
Faktör 2 (Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna dair inanç)	.885	,62920	.000*	1.571/5.263
Faktör 3 (Tek bir doğrunun olduğuna dair inanç)	.948	,51102	.029*	.802/1.344

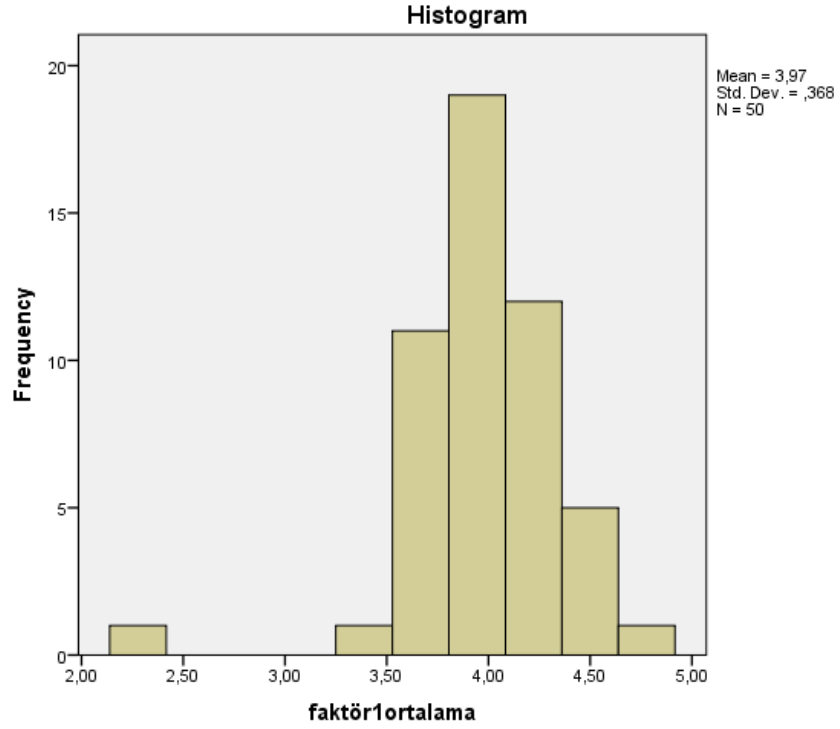
*p<.05, sd: Katılımcı sayısı, S-K: Skewness-Kurtosis değeri, p: Anlamlılık değeri



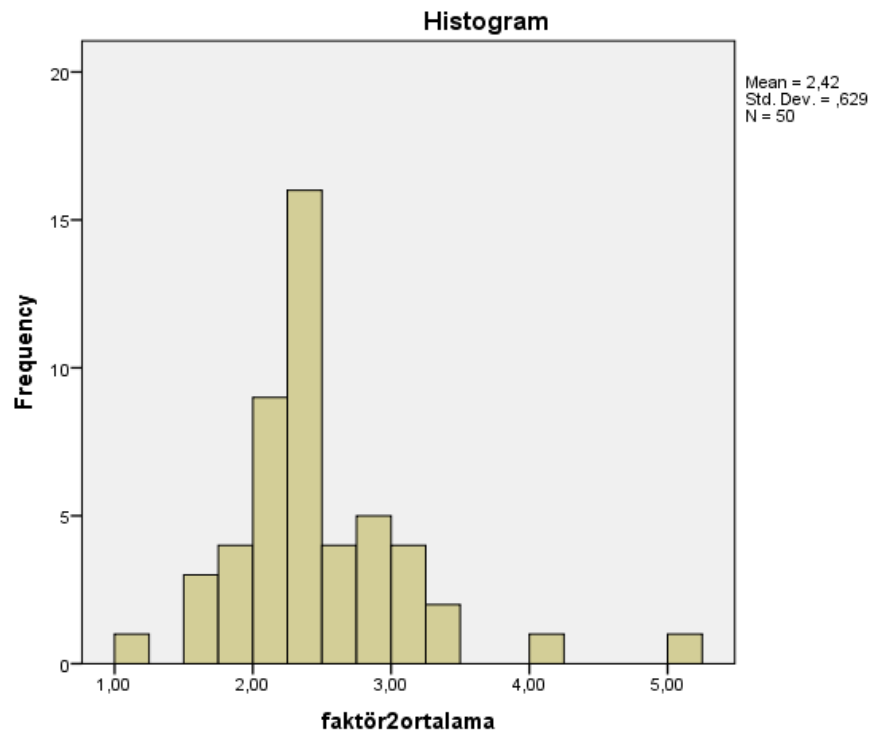
Grafik 3-1: FFÖ'nin Olumlu Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafiği



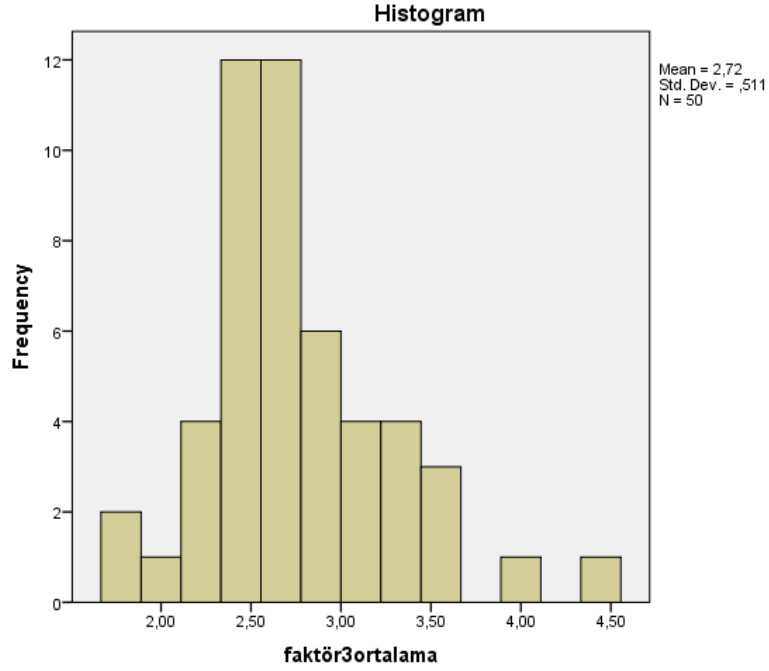
Grafik 3-2: FFÖ'nin Olumsuz Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafiği



Grafik 3-3: EİÖ'nin Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafiği



Grafik 3-4: EİÖ'nin Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafiği



Grafik 3-5: EİÖ'nin Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç Alt Boyutuna İlişkin İstatistiksel Histogram Grafiği

İstatistiksel bir analizde parametrik testler tercih edilecekse kullanılan verinin parametrik testlerin ön koşullarına sahip olduğundan (yani örneklem sayısının 50'nin üstünde, dağılımın normal ve varyansların eşit olduğundan) emin olunmasıdır (Boone ve Boone, 2012).

Nanna ve Sawilowsky (1998) 7'li Likert ölçeğinden elde edilen verilerin analizinde t testi ve Mann Whitney U testini karşılaştırmış ve parametrik olmayan MannWhitney U testinin daha güvenilir sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Ayrıca Winter ve Dodou (2010) 5'li Likert ölçeğinden elde edilen verilerin analizinde t testi ve MannWhitney U testini karşılaştırarak her iki testte de aynı tip hata yapma ihtimalinin %3'ün altında olduğunu ve yine her iki yaklaşımda da testin gücünün birbirine yakın seviyelerde olduğunu saptamışlardır. Bu nedenle bunlardan herhangi birini seçmenin yanlış bir karar olmayacağı sonucunu çıkarmışlardır.

3.4.1. FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Analizi

FFÖ ve EİÖ'ne verilen cevapların nicel analizlerine dayanılarak fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarının ve epistemolojik inançlarının cinsiyet değişkenine ve FeTeMM eğitimi alıp almama durumuna göre incelenmesinde araştırmada veriler normal bir dağılım göstermediği için non-parametrik testlerden Mann Whitney U-testi; deneyim ve eğitim durumu değişkenleri açısından incelenmesinde ise yine non-parametrik testlerden Kruskal Wallis H-testi kullanılmıştır. FeTeMM farkındalıklarının alt boyutları ile epistemolojik inançlarının alt boyutları arasındaki ilişkiler ise Basit Doğrusal Regresyon Analizi yapılarak incelenmiştir.

3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Analizi

Araştırma kapsamında görüşmeler randevu alınarak çoğunlukla katılımcıların görev yaptığı okullarda sessiz ve sakin bir odada yüz yüze şekilde gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden önce araştırmacı tarafından katılımcılara açıklamalar yapılmış ve kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Görüşmelerde ses kaydına izin veren katılımcılarla yaklaşık 8-36 dakika süren görüşmeler yapılarak sesleri kaydedilmiştir. Ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınarak kaydedilen görüşmeler daha sonra bilgisayar ortamına aktarılarak bire bir yazıya dökülmüş ve analiz edilmiştir. Bu yolla öğretmenlerin FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançları ile ilgili ayrıntılı veriler belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşme yapılan 50 öğretmenden arasından rastgele seçilen bazı öğretmenlere ait görüşme bilgileri Tablo 3-9'da verilmiştir.

Tablo 3-9: Bazı Görüşme Tarihleri ve Süreleri

Öğretmen Kodu	Görüşme Tarihi	Görüşme Süresi
Ö10	27.12.2017	11.22 dakika
Ö12	03.01.2018	25.25 dakika
Ö17	05.01.2018	19.29 dakika
Ö21	17.01.2018	10.00 dakika
Ö26	07.02.2018	13.00 dakika
Ö31	14.02.2018	12.00 dakika
Ö33	14.02.2018	13.00 dakika
Ö39	21.02.2018	21.14 dakika
Ö45	01.03.2018	14.47 dakika
Ö50	15.05.2018	36.05 dakika

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ortaya çıkarılmasına olanak sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Veri analizi sırasında her bir görüşme sorusuna verilen cevaplar analiz edilmiş olup verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama yapılmıştır. Kodlamanın nedeni veri sayısının azaltılarak daha sade hale getirilmesidir. Strauss ve Corbin'e (1998) göre incelenen verilere temel oluşturacak bir kuram olmaması durumunda tümevarımcı bir analiz yani kodlamaya dayalı bir analiz gerekir.

3.4.3. COPUS Gözlem Formunun Analizi

Derslerinde FeTeMM yaklaşımına yönelik etkinlikleri uyguladığını söyleyen ve çalışma grubu içerisinde gönüllü olarak seçilen 5 öğretmenin (Ö4, Ö16, Ö42, Ö44, Ö50) dersleri gözlemlenmiştir (Tablo 3-10). Bu öğretmenlerden Ö16 ve Ö42'nin iki ders saati diğer öğretmenlerin ise birer ders saati gözlemlenmiştir (EK-6 ve EK-7). Bunun nedeni öğretmenlerin FeTeMM etkinliklerini tamamlama sürelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3-10: Dersleri Gözlemlenen Öğretmenlerin Özellikleri

Öğretmen Bilgileri	Öğretmen 4	Öğretmen 16	Öğretmen 42	Öğretmen 44	Öğretmen 50
Cinsiyet	Kadın	Erkek	Kadın	Kadın	Kadın
Yaş	37	31	27	31	34
Eğitim Düzeyi	Lisans(Eğitim Fakültesi)	Lisans(Eğitim Fakültesi)	Yüksek Lisans	Yüksek Lisans	Lisans
O dönemde verilen dersler	Fen B. + Bilim u.	Fen B. + Matematik	Fen Bilimleri	Fen B. + Bilim U.	Fen B. + Zeka Oyunları
Mesleki Deneyim (yıl)	16	7	3	8	13
FeTeMM Hizmet içi/Kurs/Seminer Eğitimi	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet
Görev Yaptığı İl/İlçe	Bursa/Nilüfer	Bursa/Yıldırım	İstanbul/Sancaktepe	Bursa/Nilüfer	Bursa/Nilüfer

Gözlem formunda bulunan öğrenci ve öğretmen davranışlarından her 2 dakikalık aralıklarda gözlemlenenler çentik atılarak formda belirtilmiştir. Çentik sıklığı o davranışın ne kadar çok tekrarlandığını göstermektedir. Çentik sayısı ile FeTeMM etkinliğine uygun olduğu düşünülen davranışlar belirlenip verilerin analizi buna göre yapılmıştır. Ayrıca formda öğrencilerin derse ve etkinliklere katılım durumu düşük, orta, yüksek olarak nitelendirilmiştir. Gözlem formundaki öğretmen ve öğrenci davranışlarını belirleyen kodların açılımı aşağıdaki tablolarda (Tablo 3-11 ve Tablo 3-12) verilmiştir. Bu kodlar verilerin daha rahat analiz edilebilmesi açısından ölçeği oluşturan araştırmacıların önerdiği üzere öğrenci gözlemleri için Dinleme (L), Sınıfa Konuşma (AnQ, SQ, WC, SP, Prd), Çalışma (Ind, CG, WG, OG, T/Q), Diğer (O, W); öğretmen gözlemleri için Dersi sunma (Lec, RtW, D/V), Rehberlik etme (FU, PQ, CQ, AnQ, MG, 1o1), Yönetme (Adm), Diğer (O, W) şeklinde 8 kategoride toplanmıştır.

Tablo 3-11: Öğrenci Aktiviteleri İçin Gözlem Kodları

KOD	Öğrenci aktiviteleri
L	Öğretmeni dinler/not alır, v.b.
Ind	Bireysel düşünme/problem çözme. Sadece öğretmen öğrencilere “clicker” soruları veya farklı bir soru/problem hakkında kendi kendilerine düşünmelerini sağlamak için açık bir şekilde soru sorduğunda işaretleyin.
CG	2 ya da daha fazla öğrenciden oluşan gruplarda “clicker” soruları bir soru üzerinde tartışır.
WG	Bir çalışma kağıdı doldurma aktivitesinde grup halinde çalışırlar.
OG	Öğretmenin sorularına cevap verme gibi diğer grup aktivitelerine katılır.
AnQ	Sınıftaki diğer öğrenciler dinlerken öğrenci, öğretmenin sorusuna cevap verir.
SQ	Öğrenci soru sorar.
WC	Çoğunlukla öğretmen tarafından kolaylaştırılmış sınıf tartışmalarına, tüm sınıfa açıklamalar, fikir, yargı vb. öne sürerek dahil olur.
Prd	Bir gösteri veya deney sonucu hakkında tahminler yapar.
SP	Öğrenci/ler sunum yapar.
TQ	Test ya da quiz
W	Bekler. (öğretmen gecikir, ses-görüntü problemleri düzeltmek için uğraşır, öğretmen başka şeylerle uğraşır, vb.)
O	Diğer- Yorumlanarak açıklanır.

Tablo 3-12: Öğretmen Aktiviteleri İçin Gözlem Kodları

KOD	Öğretmen aktiviteleri
Lec	Ders anlatır (içeriği sunar, matematiksel sonuçlar elde eder, bir problem çözümü sunar, vb.)
RtW	Eş zamanlı olarak tahtaya yazı yazar, projektör kullanır, vb. (ders boyunca sıklıkla kontrolü elinde tutar.)
FUp	“Clicker” soruları veya aktivite üzerinden tüm sınıfa geri bildirim verir ve sınıfta takip eder.
PQ	Öğrencilere “clicker” olmayan sorular sorar (Retorik olmayan).
CQ	“Clicker” soru sorar (Yalnızca ilk sorulduğu zamanı değil, öğretmenin “clicker” soru sorduğu tüm süreci işaretle.).
AnQ	Tüm sınıf dinlediği esnada öğrencinin sorularını dinler ve cevap verir.
MG	Aktif öğrenme etkinliği esnasında devam eden öğrenci çalışmalarına rehberlik ederek sınıfta dolaşır.
1o1	Sınıfın geri kalanına dikkat etmeden bir ya da birden fazla birey ile birebir derinleştirilmiş tartışmalar yapar. (MG veya AnQ ile birlikte olabilir)
D/V	Bir gösteri, deney, simülasyon, video veya animasyon gösterir ya da yürütür.
Adm	Yönetim (ödev verme, test dağıtma, vb.)
W	Öğretmenin, öğrenci ya da grup aktiviteleri ile etkileşim kurma veya onu/onları gözlemleme/dinleme fırsatının olması fakat öğretmenin bunu yapmaması...
O	Diğer- Yorumlanarak açıklanır.

3.4.4. Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Geçerlik ve güvenilirlik türüne bakılmaksızın herhangi bir araştırmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması ile bulgularının sunulma aşamalarını ilgilendiren önemli kaygılardır (Merriam, 2013). Bu çalışmada geçerlik ve güvenilirliği etkileyen faktörleri en aza indirmek veya ortadan kaldırmak amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. Veri toplama aracı olarak anketler, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem formlarının kullanılarak araçları çeşitlendirme bunların başında gelmektedir. Bu şekilde güvenilirliği sağlama durumuna yöntem üçgenlemesi adı verilmektedir. Bu sayede bir yöntemden elde edilen veriler diğer yöntemden elde edilenlerle karşılaştırılabilir (Mays ve Pope, 2000). Örneğin bu çalışmada öğretmenlerin anket ve görüşme sorularına verdikleri cevaplar ile gözlem sonuçları karşılaştırılarak cevapların ne kadar tutarlı olduğuna dair çıkarım yapılabilmektedir.

İlk olarak çalışmada kullanılmak üzere araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu için uygulama öncesinde uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacı tarafından soruların açıklığı, uygunluğu gibi hususlar açısından form yeniden incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Çalışmanın iç geçerliğini artırmak için görüşmeler boyunca katılımcılara süre kısıtlaması getirilmemiş, bu sayede uzun süreli samimi bir güven ortamı oluşması sağlanmıştır. Bu sayede uzun süreli etkileşim kurulabilmektedir. Ayrıca görüşmeler sırasında ses kayıt cihazının kullanılması ile veri kaybının önlenerek araştırmanın iç güvenirliliğinin artırılması amaçlanmıştır. İç geçerliliğin sağlanması için ayrıca görüşme sorularının hazırlanması, elde edilen verilerin analizi ve çalışma sürecinde uzman görüşlerinden faydalanılmış uzman incelemesine başvurulmuştur. Ayrıca görüşmelerin çözümlenmesi sürecinde özgün görüşleri ve düşünceleri yansıtmak ve verilerin ayrıntılı betimlenmesi amacıyla doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler sonucu oluşturulan kodlar ve kategoriler tüm veri toplama süreci boyunca tekrar tekrar kontrol edilmiş eksik görülen kodlar eklenmiş, araştırma amacına uygun olmayan kodlar çıkarılmıştır. Verilerin analizinde nitel araştırma konusunda deneyimli olan bir uzman ile görüşme metinleri ayrı ayrı analiz edilmiş ve Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Görüş birliği/(Görüş birliği + Görüş ayrılığı) X 100 formülü kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda

kodlayıcılar arasındaki görüş birliği 87 olarak hesaplanmıştır. İçsel tutarlılık için kodlayıcılar arasındaki görüş birliğinin en az %80 olması gerekmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu nedenle araştırmada yapılan kodlamanın güvenilir olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın dış geçerliği ele alındığında çalışma grubunun seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmesi ve amaçlı örneklemin kullanılmaması nedeniyle düşük olduğunu söyleyebiliriz. Bu yöntemin kullanılmasının nedeni kısa zamanda daha çok örnekleme ulaşılabilesidir. Örneğin örneklemin büyük kısmı Bursa ilinden seçilmiştir. Ayrıca çalışma grubunun büyük çoğunluğunu kadın öğretmenler oluşturmaktadır. Çünkü fen bilimleri öğretmenlerinin içerisinde erkek öğretmen sayısı oldukça azdır. Analizler sayı olarak değil yüzde hesabı üzerinden yapıldığı için ve bu yönde sonuçlar elde edildiğinden bu durum çok büyük bir problem oluşturmasa da dış geçerliği düşüren sebepler arasında gösterilebilir. Aynı zamanda araştırmaya dahil edilen fen bilimleri öğretmenleri arasında fen-edebiyat fakültesi mezunu öğretmenler ile yüksek lisans eğitimini tamamlamış öğretmenlerin sayısı çok azdır. Bu durum da çalışmanın genellenebilirliğini düşürmektedir.

Ayrıca araştırmanın iç güvenilirliği konusunda araştırmacının bakış açısının oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırmacı FeTeMM konusunda eğitim almamasına rağmen yüksek lisans öğrenimi boyunca aldığı dersler ve çeşitli literatür araştırmaları sayesinde FeTeMM yaklaşımına ilgi duymaya başlamıştır. FeTeMM konusunda çeşitli araştırmalar yaparak bu konuda geniş bilgi sahibi olmuştur. Araştırmacı, FeTeMM yaklaşımının okul öncesi dönemden başlanarak öğrencilere aşılması gerektiğini, yaşadığımız ülkenin ekonomik, teknolojik ve savunma sanayi alanlarında küresel anlamda rekabet edebilmesi için bu konuda yetkin bireylerin yetiştirilmesi gerektiğini ve tüm bunların yapılabilmesi için de öğretmen eğitimlerinin bu yaklaşıma yönelik geliştirilerek değiştirilmesi gerektiğini düşünmektedir.

Bu çalışma etik konusunda ele alındığında, öncelikle verilerin toplanabilmesi için okul müdürlerinden izinler alınmış ve öğretmenler ile anket, görüşme ve gözlem çalışmaları alınan izinlerden sonra gerçekleştirilmiştir. Bazı öğretmenler ile bu çalışmalar okul dışında bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler bu çalışmaya gönüllü olarak katılmış kesinlikle bir zorlama gözetilmemiştir. Yine öğretmenlerin

isimleri, kişisel bilgileri ve çalıştıkları kurumlar gizli tutulmuş, isimler yerine Ö1, Ö2, Ö3,... şeklinde kodlamalar kullanılmıştır. Yapılan gözlemler de yine okul idaresinin bilgisi dahilinde yapılmış olup öğrenciler ile iletişime geçilmemiş, ders gözlemi sırasında çekilen fotoğraflarda sansür uygulanmıştır.



BÖLÜM IV: BULGULAR

4.1.BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

“Fen Bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inanç düzeyleri nasıldır?” Alt problemine ilişkin nicel bulgular SPSS programı ile istatistiksel olarak, nitel bulgular ise yarı yapılandırılmış görüşme formunun içerik analizi ile analiz edilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular

Tablo 4-1: Epistemolojik İnanç Ölçeği'ne İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt Boyutlar	N	\bar{X}	ss
Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç	50	3.97	.37
Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç	50	2.42	.63
Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç	50	2.72	.51

EİÖ'nin ilk faktöründen (Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç) alınan düşük puan, bireyin o faktöre ilişkin gelişmemiş /olgunlaşmamış epistemolojik inançlara sahip olduğunu; yüksek puan ise gelişmiş/olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir. EİÖ'nin ikinci (Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç) ve üçüncü faktöründen (Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç) alınan yüksek puan, bireyin o faktöre ilişkin gelişmemiş /olgunlaşmamış epistemolojik inançlara sahip olduğunu; düşük puan ise gelişmiş/olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir (Deryakulu, 2004). Tablo 4-1' de görüldüğü üzere ölçeğin “Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç” alt boyutuna verilen cevapların ortalaması yaklaşık olarak 4.00 tür. Yani “Katılıyorum” derecesindedir. Bu da ölçeğin bu alt boyutuna ilişkin katılımcıların gelişmiş/olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olduğunu göstermektedir. Yani katılımcıların büyük çoğunluğu öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanmaktadırlar. “Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç” alt boyutuna verilen cevapların ortalaması ise 2.42'dir. Yani “Katılmıyorum” derecesine daha yakındır. Buradan katılımcıların almış oldukları bu

düşük puan bu alt boyuta ilişkin gelişmiş/olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olduğunu ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olmadığını yani doğuştan gelmediğini düşündüklerini göstermektedir. “Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç” alt boyutuna verilen cevapların ortalaması yaklaşık olarak 2.73’tür. Yani “Katılmıyorum” ile “Kararsızım” derecesi arasındadır. Buradan katılımcıların bu alt boyuta ilişkin gelişmiş/olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olduğunu yani tek bir doğrunun olmadığına inandıklarını söyleyebiliriz.

Tablo 4-2: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre EİÖ’ Nin Alt Boyutlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Analizi

	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç	Kadın	40	25.9	1034.5	-.35	185.5	.73
	Erkek	10	24.1	240.5			
	Toplam	50					
Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç	Kadın	40	23.7	947.5	-1.77	127.5	.07
	Erkek	10	32.7	327.5			
	Toplam	50					
Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç	Kadın	40	24.2	967.0	-1.29	147.0	.19
	Erkek	10	30.8	308.0			
	Toplam	50					

Tablo 4-2 incelendiğinde, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre ölçeğin üç alt boyutuna ilişkin toplam puanları arasında Mann Whitney U-testi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Tablo 4-3: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin deneyim değişkenine göre EİÖ'nin alt boyutlarına ilişkin Kruskal Wallis H-testi analizi

	Deneyim	N	Sıra ortalaması	sd	X ²	p
Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç	1-5	17	23.3	4	8.5	.07
	6-10	17	24.3			
	11-15	8	20.1			
	16-20	2	30.0			
	21 ve üzeri	6	40.8			
	Toplam		50			
Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç	1-5	17	23.9	4	5.1	.27
	6-10	17	25.8			
	11-15	8	23.3			
	16-20	2	13.2			
	21 ve üzeri	6	36.3			
	Toplam		50			
Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç	1-5	17	22.7	4	7.5	.11
	6-10	17	26.9			
	11-15	8	17.9			
	16-20	2	33.0			
	21 ve üzeri	6	37.2			
	Toplam		50			

Tablo 4-3 incelendiğinde öğretmenlerin mesleki kıdemlerine (deneyim) göre ölçeğin üç alt boyutuna ilişkin toplam puanları arasında Kruskal Wallis H-testi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır ($p > .05$).

Tablo 4-4: Fen Bilimleri öğretmenlerinin eğitim durumu değişkenine göre EİÖ'nin alt boyutlarına ilişkin Kruskal Wallis H-testi analizi

	Eğitim durumu	N	Sıra ortalaması	sd	X ²	p
Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç	Eğitim fakültesi lisans	40	23.3	3	7.7	.05
	Fen-edebiyat fakültesi lisans	5	40.0			
	Yüksek lisans	4	24.7			
	Eğitim enstitüsü	1	45.0			
	Toplam	50				
Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç	Eğitim fakültesi lisans	40	25.0	3	8.5	.04*
	Fen-edebiyat fakültesi lisans	5	40.7			
	Yüksek lisans	4	14.5			
	Eğitim enstitüsü	1	14.0			
	Toplam	50				
Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç	Eğitim fakültesi lisans	40	25.0	3	6.9	.07
	Fen-edebiyat fakültesi lisans	5	36.7			
	Yüksek lisans	4	13.1			
	Eğitim enstitüsü	1	39.5			
	Toplam	50				

*p<.05

Tablo 4-4'e bakıldığında araştırmaya katılan öğretmenlerin eğitim durumlarının ölçeğin alt boyutlarından "Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç" boyutunun toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<.05). Bu ilişkinin hangi yönde olduğunu bulabilmek için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Buna göre eğitim fakültesi mezunları ile fen edebiyat fakültesi mezunları arasında fen edebiyat fakültesi mezunları lehine (Fen Edebiyat Fak. Ort.= 40.7>Eğitim Fak. Ort. = 25.0) anlamlılık vardır. Bu bulgu dikkate alınarak fen edebiyat fakültesi mezunu öğretmenlerin eğitim fakültesi mezunu öğretmenlere göre öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna dair inançlarının daha gelişmiş olduğu söylenebilir.

4.1.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Nitel Bulgular

Tablo 4-5: Bilginin Yapısı Ve Kaynağı Faktörüne İlişkin Bulgular

İnanç düzeyi	Açıklama	Soruya verilen cevaplar	Frekans (kişi sayısı)
Gelişmiş Epistemolojik İnanç	Bilgi birbiri ile ilişkili karmaşık yapılardır. Bilgi neden ve kanıtlarla türetilir.	Deney, gözlem, sorgulama ve araştırma yoluyla edinilir	23
		Yığılarak, birikimle oluşur.	3
		Merak ederek oluşturulur.	12
Gelişmemiş Epistemolojik İnanç	Bilgi basittir. Bir otorite tarafından aktarılır.	Aktarılabilen, öğretilen bir kavram olarak aileden veya öğretmenden alınır.	7
		İnternette alınır	2
		Öğrenilen bir şeydir	4
		Anne-baba, öğretmenler ve filozoflar ile oluşur	4

Tablo 4-5'te yer alan cevapları vererek gelişmiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerden bazılarının (Ö15, Ö38, Ö47) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö15- *Bilgi meraktan doğar öncelikle. Merak ettiğimiz şeyi çeşitli yöntemlerle ispatlarız ve onun bize göre doğruluğu kanıtlandığı zaman bilgiye ulaşırız. Mesela hücreyi merak eden mercekleri birleştirip mikroskop oluşturmuş öyle görmüş. Yani bilgiye o şekilde... Neyi aradığımıza bağlı. Ayrıca bilgiyi tek bilim adamının oluşturduğunu sanmıyorum. Zaten bu aralarındaki tartışmalar da böyle çıkıyor ya siz de biliyorsunuz. Yine bir araya gelerek en çok merak edilenden yola çıkarak onun üzerine hipotezler, teoriler üretmişlerdir ve onun doğruluğunu bir şekilde deneylerle kanıtlayarak bu doğrudur dediklerinde bir birliğe vardıklarında o bilgi olmuştur.*

Ö38- *Bence bir olgudur...uuu...Yığılarak oluşur. Birikimle oluşur. Bilginin sürekli kendini yenilemesi ile sonuçlar elde ederiz. Yani müfredatımızda da hep bir yığılma var.*

Ö47- *Bilgi... Doğruluğu kanıtlanmış deneylerle ispatlanmış şeylerdir. Bence insanların düşünmesi sonucu oluşan bir şeydir.*

Tablo 4-5'te yer alan cevapları vererek gelişmemiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerden bazılarının (Ö6, Ö32) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö6- *İuu yani bu şimdi bulunduğumuz yere göre değişiyor. Eğer ki okulda ise çocuk ilk önce anne babasıyla o bilgiyi pekiştiriyor, daha sonra da okulda öğretmenleri ile birlikte o bilgiyi öğreniyor. Ama okuyup öğrenerek de yani kitaplar, okuma, öğrenme, öğretmen birbiri ile bağlantılı.... Gerçi bizim şu anki sistemde görsel kaynaklar, internet, teknoloji daha çok etkili. Şu anda bizim neslimize göre çocuklarda daha çok internet, bilgisayar, televizyon daha çok etkili bilgi alma konusunda.*

Ö32- *Öğrenme ile edinilir. Gerçi artık bilgiye ulaşmak için illa birinin bir şey öğretmesi gerekmiyor internetten de ihtiyacımız olan her türlü bilgiye ulaşabiliyoruz. Çocukluktan bebeklikten başlayarak oluşuyor.*

Tablo 4-6: Bilginin Kesinliği Faktörüne İlişkin Bulgular

İnanç düzeyi	Açıklama	Soruya verilen cevaplar	Frekans (kişi sayısı)
Gelişmiş Epistemolojik İnanç	Bilgi değişir ve gelişir.	Atomun parçalanamayacağı fikri değişti.	12
		Atom modelleri	11
		Plüton'un gezegenlikten çıkarılması	6
		Dünya'nın yuvarlak olduğu fikri	3
		Newton kanunlarının Einstein'ın genel görelilik prensipleri ve kuantum kanunu ile değişmesi	3
Gelişmemiş Epistemolojik İnanç	Bilgi değişmez ve mutlaktır.	Bilgi kanunlaşmış ise değişmez. Ama kanunlaşmamışsa değişir.	5
		Uzunluk ölçüleri ve dogmatik bilgiler gibi bilgiler değişmez.	1

Tablo 4-6'da yer alan cevapları vererek gelişmiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerden bazılarının (Ö7, Ö33) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö7- Evet bilgi değişebilir. Özellikle bu fende ders anlatırken bile tarih gelişiminden bahsediyoruz. Şu anda konu gereği onu anlattığımız için ilk aklıma gelen şey atomla ilgili fikirlerin değişmesi... En son şekline modern atom teorisi deyip hala varsayımlar üzerinden konuşulması olabilir.

Ö33- Elbette. Özellikle ilerleyen teknoloji sayesinde. Mesela daha önce Newton'un hareket kanunları biliniyordu sadece çünkü kuantum bilgisi yoktu. Ardından kuantumla ilgili ışıkta değişimler oldu diye hatırlıyorum. Mesela en bilinen örneklerden biri de Plüton'un gezegenlikten çıkarılıp cüce gezegen olması.

Tablo 4-6'da yer alan cevapları vererek gelişmemiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerin (Ö1, Ö11, Ö17, Ö19, Ö24, Ö31) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-Bilgi değişir. Ama bazı evrensel kanunlar var bizim de bildiğimiz üzere. Mesela yer çekimi kanunu gibi ya da farklı diğer bilimsel ispatlanmış ve tüm bilim insanları tarafından kanıtlanmış bilgiler gibi... Kanunlara örnek kepler kanunu da olabilir.

Ö11- Bilgi yani kanunlaşmışsa yasalaşmışsa doğrudur zaten değişmez. Ama teoride ise değişebilir. Bilimsel bilgiler... Teori ise değişebilir sonuçta %100 doğrulanmadığı için. Mesela şu an kabul ettiğimiz bir bilgiyi ilerde belki yanlış olabilir yani eğer teori ise. Evrim teorisi değişebilir mesela. Yani tartışmalı. Mesela yer çekimi kanunu değişmez.

Ö17- Bilimsel bilgiler tabiki değişir çünkü geçmişten günümüze kadar sürekli materyaller değişiyor, çalışmalar, kullandığımız deney düzenekleri olabilir onlar değişebiliyor. Bizim standartlarımız da değişiyor. Geçmişte olan bir bilgiyi şimdi artık kabul etmememiz tabiki kaçınılmaz. Tabi uzunluk birimleri ile uluslararası bilim sisteminin dışındakiler için söylüyorum. Onların pek değişebileceğini düşünmüyorum aslında. Değişmeyenler de var

evet. Bana göre böyle. Hani genellemeler yapmak pek doğru değil. Bilimsel bilgi evet değişebilir. Tabi din dışında dogmatik bilgiler dışında.

Ö19- Değişebilir. Ama kanunsa değişmez bence.

Ö24- Yeni bulgularla ispat edilirse elbette. Atom ile ilgili çalışmalarımız ya da yapısı ile ilgili bilgilerimiz değişebilir ama bir yer çekimi kanunu değişmeyecek bir şeydir. Yeniliklere açıktır bilgi. Eksiklikleri tamamlanıyor. Bütünü değişmiyor aslında.

Ö31- Kanun aşamasına gelmediyse değişir. Dalton'un atom teorisi değişmiştir. Evrim teorisi de teori aşamasında eklemeler çıkarmalar yapıyor o yüzden değişiyor. Ama Newton Genel Çekim kanunu, Kepler Kanunu değişmez. Arşimet Kanunu değişmez.

Burada bilginin kanunlaştığında ya da evrenselleştiğinde değişmeyeceğini söyleyen bazı öğretmenlerin olduğu, bu öğretmenlerin bilimsel bilginin oluşum ve değişim sürecine ilişkin kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir.

Tablo 4-7: Öğrenme Yeteneği Faktörüne İlişkin Bulgular

1. Bölüm 3. Soru: Öğrencilerinizin öğrenmelerini en üst düzeye düzeye getirmek için neler yaparsınız? Örnek vererek açıklayınız.

İnanç düzeyi	Açıklama	Soruya verilen cevaplar	Frekans (kişi sayısı)
Gelişmiş Epistemolojik İnanç	Öğrenme kabiliyeti zamanla değiştirilerek geliştirilebilir.	Deney yaparım.	23
		Öğrencinin etkin bir şekilde sürece katılması ve yaparak-yaşayarak öğrenmesini sağlarım.	11
		Test ve soru çözerim.	6
		Çalışma kağıtları kullanıyorum.	2
		Ödev veriyorum.	3
		Sorgulamalarını ve şüphe duymalarını sağlıyorum.	4
		Hayvanat bahçesi, bilim merkezi gibi yerlere geziler düzenliyorum.	2
		Bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlıyorum.	8
		Tasarım oluşturabilecekleri etkinlikler yaptırırım.	4
		Oyun ile ders işliyorum.	1
		Kavramlar ile ilgili kendi cümlelerini kurmalarını isterim.	1
		Dersi onlara anlattırıyorum	1
		Gelişmemiş Epistemolojik İnanç	Öğrenme yeteneği doğuştandır, değiştirilemez.
Not tutturuyorum.	5		

1. Bölüm 5 ve 6. Sorular: a) Doğuştan gelen yetenek b) Çaba/gayret c) Öğrenme metotları ve stratejileri, bu faktörlerden hangisi bilgi kazanımında en etkili olandır? En etkili olandan başlayarak bu faktörler arasında nasıl bir sıralama yapardınız?

İnanç düzeyi	Açıklama	Soruya verilen cevaplar	Frekans (kişi sayısı)
Gelişmiş Epistemolojik İnanç	Öğrenme kabiliyeti zamanla değiştirilerek geliştirilebilir.	b-c-a	12
		c-b-a.	11
		b-a-c.	6
		c-a-b.	3
Gelişmemiş Epistemolojik İnanç	Öğrenme yeteneği doğuştandır, değiştirilemez.	a-b-c.	9
		a-c-b.	9

Gelişmiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini çeşitli öğretim teknikleri kullandıklarında geliştirebileceklerini savunan, gelişmemiş inanca sahip olanların ise öğrencilerin sadece kendi seviyeleri çerçevesinde öğrenebileceklerini savunan öğretmenler olduğu belirlenmiştir. Gelişmemiş inanca sahip öğretmenler ayrıca a) Doğuştan gelen yetenek b) Çaba/gayret c) Öğrenme metotları ve stratejileri faktörlerini sıralarken “doğuştan gelen yetenek” şikkını en başa almışlardır.

Tablo 4-7’deki cevaplara göre öğretmenlerin büyük bir kısmının bu faktör bakımından gelişmiş epistemolojik inanca sahip olduğu düşünülse de bu öğretmenlerden bazıları 5 ve 6. sorularda “doğuştan gelen yetenek” şikkını sıralamada başa alarak gelişmemiş inançlara sahip olduklarını göstermişlerdir. Bu nedenle cevaplarında bir tutarsızlık belirlenmiştir.

Bulgulara göre erkek öğretmenlerin %10’u, kadın öğretmenlerin ise %43’ü “Doğuştan gelen yetenek” faktörünü başa alarak önem sıralaması yapmış ve bu nedenle gelişmemiş inançlara sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yüksek lisans mezunu öğretmenlerin de %75’i bu faktörü başa alarak gelişmemiş inançlara sahip olduklarını göstermişlerdir.

Tablo 4-7’de yer alan cevapları vererek gelişmiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerden bazılarının (Ö11, Ö22, Ö43) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö11- Şimdi en üst seviyeye getirmek için daha çok duyu organlarına hitap etmeliyiz. Görme, işitme, yaparak yaşayarak, böyle deney olsun etkinlikler olsun. Görsel materyaller... Bunları kullanarak üst seviyeye ulaştırmaya çalışıyorum. Bilgi üzerinde kalmasın onu yorumlayabilsin, günlük hayatta uygulasin veya günlük hayatta karşılaştığında ben bu konunun teorisini derste öğrenmiştim şu an pratik olarak karşıma çıkıyor diyebilmeli.

Ö22- Olabildiğince aktif öğrenmelerini sağlarım. Daha çok tasarım oluşturabilecekleri etkinlikler yaptırmaya çalışırım. Model tasarımları....Kısaca aktif öğrenme.

Ö43-Elimden geldiğince onlarda kalıcı öğrenme meydana getirebilmek için öğrenmelerinde bizzat sorumluluk almalarını sağlıyorum. Yani herhangi bir konuyu merak ediyorlarsa ya da bir konu üzerinde çalışmamız gerekiyorsa onların daha aktif olmalarını sağlıyorum. Araştırma yapmalarını ve bilgi toplamalarını istiyorum. Gereksiz bilgileri elemelerini istiyorum. Deney ya da etkinlik yaptırıyorum da ayrıca. Deneyin mantığını kavlıyor veya etkinlik bu sayede kalıcı olabiliyor aklında

Tablo 4-7’de yer alan cevapları vererek gelişmemiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerin (Ö9, Ö18, Ö34, Ö36) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö9- Hmm...Bu doğuştan gelen yeteneği kapasite olarak alabilir miyiz? Yani ben a-b-c şeklinde sıralayabilirim. Doğuştan gelen yetenek önemlidir. Sonra çaba/gayret, çocuğun çabası gerekiyor. En son da metot ve stratejiler de bunu destekleyebilir. Öğrenci ne kadar çok çaba gösterse de veya ne kadar çok farklı teknik kullansa da bazen o kapasiteyi aşamıyoruz ona göre hedef belirliyoruz.

Ö18- Hani çocuklara çok zor öğretmek... İşte ders kitabında bir kavram var ama ille bunu öğrenecek diye bir şey yok. Yani Türkiye’nin dört bir yerinde kitap veriliyor ama her yerdeki öğrenci seviyesi aynı değil, sevgisi aynı değil. O yüzden biz hani biraz da çocukların seviyesini ölçüp onarı tanıyıp ona göre bir şekilde sınav yapmalıyız. Her şeyi bilmek zorunda değiller aslında hepsi. Çok zorlamanın bir anlamı yok. Çocuk başarılı hissettiği zaman bir dersi sever. Feni yapabiliyor mu? Sözelci mi? Bu onun farkında değil.

Ö34-Yani yeteneği olmazsa öğrencinin bilgi kazanımını en üst seviyeye çıkaramayız.

Ö36- Doğuştan gelen yeteneğin olduğuna inanıyorum ben. Her insanın fiziksel özellikleri farklıysa zekası da farklı bir şekilde doğuyor. Zeka geliştirilebiliyor da belli bir düzeye kadar geliştirilebildiğinin kanısındayım. Çocuk ne kadar çabalasa, biz de gayret göstersek çabalasak ilerleme olmuyor. Herkesin belli bir kapasitesi var.

Tablo 4-8: Öğrenmenin Hızı Faktörüne İlişkin Bulgular

1. Bölüm 4. Soru: Öğrencilerinizin anlattığınız konuyu öğrendiklerini ve bir sonraki konuya geçmeniz gerektiğini nasıl anlarsınız? Örnek vererek açıklayınız

İnanç düzeyi	Açıklama	Soruya verilen cevaplar	Frekans (kişi sayısı)
Gelişmiş Epistemolojik İnanç	Öğrenme aşamalı olarak gerçekleşir.	Her ders başında geçmiş dersin tekrarını yaparım.	10
		Sunum yaptırırım, Alıştırma çözerim, “classdojo” uygulamasını kullanırım.	1
		Öğrenmesini beklediğim orta seviye öğrencilerden cevap alamıyorsam tekrar ederim.	5
		Anlamadıkları takdirde Morpa, EBA gibi sitelerden kendilerinin çalışmasını isterim.	1
Gelişmemiş Epistemolojik İnanç	Öğrenme ya hemen gerçekleşir ya da hiç gerçekleşmez.	Müfredatı yetiştirmek zorunda olduğum için hepsinin anlamasını beklemeden geçerim.	7
		Sınıfın geneli sorduğum sorulara cevap veriyorsa geçerim.	6
		Sınıfın %80-90'ı sorulara cevap verebiliyorsa geçerim.	5
		Sınıfın %70-75'i sorulara doğru cevap verebiliyorsa geçerim.	4
		Sınıfın %60-70'i sorulara doğru cevap verebiliyorsa geçerim.	1
		Sınıfın yarısından fazlası anladıysa geçerim.	3

Gelişmiş inanca sahip olan öğretmenlerin öğretim aşamalarında sık sık tekrara yer veren, öğrencinin hemen olmasa da bazı çabaları sonucunda öğrenebileceğini düşünen öğretmenler olduğu, gelişmemiş inanca sahip olanların ise tüm öğrencilerin anlamasının mümkün olmadığını ve bazı öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleşmeyeceğini düşünen öğretmenler olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4-8'de yer alan cevapları vererek gelişmiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerden bazılarının (Ö34, Ö39, Ö44) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö34- Dersin başında geçtiğimiz konuyu özetleyerek veya soru cevap şeklinde... Ne kadar ne hatırlıyorlar? Az hatırlıyorlarsa tekrar baştan alıyorum. Sonra konuya devam ediyoruz. Her ders aynı şeyi uyguluyorum. Öğrencilerle göz teması kuruyorum. Hani bir kişi bile hiç anlamamışsa onun için bile tekrarlayabilirim tüm konuyu. Göz kaçırma olabiliyor farklı hareketler sergiliyorlar.

Ö39- Her derse başladığımda bir önceki dersin tekrarını yapıyorum. Tekrara geçmeden önce onlardan fikir alıyorum. Yani bir önceki derste ne işledik... Önce onlara soruyorum. Siz ne biliyorsunuz neler aklınızda kaldı bu konuyla ilgili, önce onlardan bilgi alıyorum. Onda da anlattıklarım eksik noktalar varsa tekrar yapıp ondan sonra yeni konuya başlıyorum yani tamamlayarak gitme gibi.

Ö44- Konu sonunda uygulamalar yaptırırım ürün oluşturmalarını isterim. Alternatif ölçme yöntemleri kullanırım. Kaynak kullanımı ve bu kaynaklardaki testlerdeki yanlışları analiz ederim. Oluşturdukları ürün hakkında bilgileri var mı yok mu onu sorgularım. Konuyu genelde tekrar ederim.

Tablo 4-8'de yer alan cevapları vererek gelişmemiş inanca sahip olduğu düşünülen öğretmenlerin (Ö26, Ö31) görüşme esnasında bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö26- Sınıfın hemen hemen %80 i gibi bir oran parmak kaldırıyor ve gelen cevaplar çoğunlukla doğruysa hani hemen hemen hedefe ulaştığımı düşünüyorum. Geri kalanlar için bir şeyler uygulamaya da çalışıyoruz ama çocukların bireysel özellikleri ile de alakalı. Bazı çocuklara maalesef ulaşamıyoruz. Tamamen içime sindiği an, çocuklar sorduğum sorulara rahatlıkla cevap verebiliyor bunu öğrendi dediğim an devam ediyorum.

Ö31- Sorulara verdikleri cevaplarla. Sözel olarak soruyorum ama buna rağmen hala anlaşılmamışsa müfredatı takip etmek gibi bir zorunluluğumuz olduğundan geçiyorum. Çünkü %100 ünün anlamasını bekleyemeyiz. Yarısı anladiysa geçerim.

4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

“Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları nasıldır?” Alt problemine ilişkin nicel bulgular SPSS programı ile istatistiksel olarak, nitel bulgular ise yarı yapılandırılmış görüşme formunun içerik analizi ile analiz edilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

4.2.1. İkinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular

Tablo 4-9: FeTeMM Farkındalık Ölçeği’ne İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt Boyutlar	N	\bar{X}	ss
FeTeMM’e ilişkin olumlu bakış	50	4.30	.55
FeTeMM’e ilişkin olumsuz bakış	50	1.92	.73

Tablo 4-9’da görüldüğü üzere ölçeğin olumlu alt boyutuna verilen cevapların ortalaması yaklaşık olarak 4.30 tür. Yani “Tamamen Katılıyorum” derecesine daha yakındır. Bu da ölçeğin FeTeMM’e yönelik olumlu bakış açısını ölçen bu boyutuna katılımcıların yüksek düzeyde katıldıklarını göstermektedir. FeTeMM’e ilişkin olumsuz bakış açısının ölçüldüğü alt boyutun puan ortalaması ise yaklaşık olarak 1.92’dir. Yani “Katılmıyorum” derecesine daha yakındır. Buradan genel olarak katılımcıların FeTeMM’e yönelik olumsuz bakış açılarının düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4-10: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre FFÖ’nin Alt Boyutlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Analizi

	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Olumlu	Kadın	40	25.3	1010.0	-.24	190.0	.81
	Erkek	10	26.5	265.0			
	Toplam	50					
Olumsuz	Kadın	40	24.9	994.0	-.64	174.0	.52
	Erkek	10	28.1	281.0			
	Toplam	50					

Tablo 4-10 incelendiğinde, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre ölçeğin iki alt boyutuna ilişkin toplam puanları arasında Mann Whitney U-testi ile istatistiksel olarak

anlamli ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Tablo 4-11: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Deneyim Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Kruskal Wallis H-Testi Analizi

	Deneyim	N	Sıra ortalaması	sd	X ²	p
Olumlu	1-5	17	24.5	4	1.4	.85
	6-10	17	24.4			
	11-15	8	27.3			
	16-20	2	19.7			
	21 ve üzeri	6	30.7			
	Toplam		50			
Olumsuz	1-5	17	18.8	4	6.9	.14
	6-10	17	29.9			
	11-15	8	26.7			
	16-20	2	38.0			
	21 ve üzeri	6	26.2			
	Toplam		50			

Tablo 4-11 incelendiğinde öğretmenlerin mesleki kıdemlerine (deneyim) göre ölçeğin iki alt boyutuna ilişkin toplam puanları arasında Kruskal Wallis H-testi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Tablo 4-12: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitim Durumu Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Kruskal Wallis H-Testi Analizi

	Eğitim Durumu	N	Sıra ortalaması	sd	X ²	p
Olumlu	Eğitim fakültesi lisans	40	24.5	4	4.8	.19
	Fen-edebiyat fakültesi lisans	5	24.4			
	Yüksek lisans	4	27.3			
	Eğitim enstitüsü	1	19.7			
	Toplam	50				
Olumsuz	Eğitim fakültesi lisans	40	18.8	4	7.7	.05
	Fen-edebiyat fakültesi lisans	5	29.9			
	Yüksek lisans	4	26.7			
	Eğitim enstitüsü	1	38.0			
	Toplam	50				

Tablo 4-12 incelendiğinde öğretmenlerin eğitim durumları göre ölçeğin iki alt boyutuna ilişkin toplam puanları arasında Kruskal Wallis testi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır ($p > .05$).

Tablo 4-13: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Eğitimi Alıp Almama Değişkenine Göre FFÖ'nin Alt Boyutlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Analizi

	FeTeMM Eğitimi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Olumlu	Hayır	46	24.2	1112.0	-2.2	31.0	.03*
	Evet	4	40.7	163.0			
	Toplam	50					
Olumsuz	Hayır	46	25.9	1190.0	-.62	75.0	.57
	Evet	4	21.3	85.0			
	Toplam	50					

* $p < .05$

Tablo 4-13 incelendiğinde, öğretmenlerin FeTeMM eğitimi alıp almama değişkenine göre ölçeğin iki alt boyutuna ilişkin toplam puanları arasında Mann Whitney U testi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve olumlu bakış açısı alt boyutuna göre anlamlı bir ilişki bulunduğu saptanmıştır ($p < .05$). FeTeMM eğitimi alan öğretmenler ile eğitim almayan öğretmenler arasında eğitim alan öğretmenler lehine (evet= 40.7 > hayır=24.2) anlamlılık vardır.

4.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Nitel Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci bölümünün “FeTeMM nedir?” faktörünü yordayan “STEM ya da Türkçeye adapte edilmiş haliyle FeTeMM yaklaşımını nasıl açıklarsınız? Bu kelimenin açılımını biliyor musunuz?” 1. sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre Erkek öğretmenlerin %50’si, kadın öğretmenlerin ise %47.5’i FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Bilgi sahibi olan öğretmenlerden erkek öğretmenlerin %80’i, kadın öğretmenlerin ise %58’i FeTeMM’in açılımını doğru tahmin etmişlerdir. Öğretmenlerin 26’sı ise FeTeMM hakkında ya hiçbir şey bilmediğini ya da sadece duyduğunu fakat açılımını ve içeriğini bilmediğini ifade etmiştir. Yüksek lisans mezunu öğretmenlerin tamamı, lisans mezunu öğretmenlerin ise %48’i FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduklarını iddia etmiştir. Bilgi sahibi olan öğretmenlerden yüksek lisans mezunu öğretmenlerin tamamı, lisans mezunu öğretmenlerin ise %53’ü FeTeMM’in açılımını doğru tahmin etmişlerdir. FeTeMM hakkında bilgi sahibi olan ve açılımını bilen öğretmenlere bakıldığında mesleki kıdem bakımından gözle görülür bir farklılaşma yoktur.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci bölümünün “Disiplinler arası FeTeMM” faktörünü yordayan “Fen-Teknoloji-Matematik ve Mühendislik yaklaşımının sınıf ortamında uygulanmasında bu alt disiplinlerin hepsinin bir arada kullanılması gerekli midir sizce? Cevabınız evet ise lütfen açıklayınız. Cevabınız hayır ise en az kaç disiplin dalı bir dersin içeriğinde olursa ders FeTeMM olarak adlandırılabilir?” 2. sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Literatüre baktığımızda FeTeMM yaklaşımı için kaç disiplinin aynı anda bir arada kullanılması gerektiği hakkında çeşitli görüşler vardır. Bu görüşlerin büyük bir kısmı tüm disiplinlerin bir arada olmasının uygun olacağını savunmaktadırlar. Bu çalışmadaki bulgulara bakıldığında görüşme yapılan öğretmenlerin büyük bir bölümünün FeTeMM için tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini savundukları görülmektedir. Erkek öğretmenlerin ise tamamı bu şekilde düşünmektedir. Yüksek lisans ve lisans mezunu öğretmenlerin %75’i tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. Tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini savunan öğretmenlerden Ö20 her konuda FeTeMM kullanılmayacağını, matematiği fenin her yerinde kullanamayacağımızı söyleyerek cevaplarında bir çelişki yaşamıştır. Ö36, bu dört disipline ek olarak Türkçe ve Görsel

Sanatlar derslerinin de eklenmesi gerektiğini, Ö37 ise bu disiplinlere Türkçe dersinin de eklenmesi gerektiğini söylemiştir. Tüm disiplinlerin bir arada olmasının gerekli olmadığını savunan öğretmenlerin büyük çoğunluğu “mühendislik” disiplinin kullanılmasının şart olmadığını, bir kısmı ise bir ya da iki disiplinin kullanılmasının yeterli olacağını düşünmektedirler.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci bölümünün yine “Disiplinler arası FeTeMM” faktörünü yordayan “Sizce bu alt disiplinlerden biri mutlaka bir ders planında bulunması gereken olmazsa olmaz bir disiplin dalı mıdır yoksa disiplin dalına bağlı kalınmaksızın belli sayıda disiplin dalını içeren bir etkinlik FeTeMM olarak adlandırılabilir mi?” 3. sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre FeTeMM yaklaşımı için bir önceki soruda bir fikri olmadığını söyleyen Ö21 bu soruda hepsinin bir arada kullanılması gerektiğini savunarak çelişkili cevaplar vermiştir. Diğer öğretmenlerin cevapları ise bir önceki soru ile tutarlılık göstermektedir. Yani öğretmenlerin büyük çoğunluğu dört disiplinin bir arada kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Dört disiplinin birlikte olmasının şart olmadığını söyleyen öğretmenlerin önemli bir kısmı fen disiplininin kesinlikle kullanılması gerektiğini ve yanına bir disiplinin eklenerek dahi FeTeMM yaklaşımının uygulanabileceğini savunmuşlardır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci bölümünün “FeTeMM Yaklaşımı Eğitimi” faktörünü yordayan 4. sorusu “Daha önce FeTeMM yaklaşımını temel alan eğitimlere katıldınız mı? Cevabınız evet ise bu eğitimlerin sizlere nasıl bir katkısı olduğunu anlatabilir misiniz?” sorusuna verilen cevapların analizi sonucu elde edilen bulgular şu şekildedir. FeTeMM eğitimi alan öğretmenlerin tamamı kadın öğretmendir. Bu öğretmenlerin yarısı yüksek lisans yarısı eğitim fakültesi lisans mezunudur. Araştırma kapsamında bu öğretmenlerin 3’ünün (Ö4, Ö44, Ö50) ders gözlemi yapılmıştır. Bu sorunun bulgularına göre mesleki kıdem ile eğitim alma arasında herhangi bir anlamlılık gözlenmemiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci bölümünün “FeTeMM temelli etkinliklerin fen derslerinde kullanımı” faktörünü yordayan “Derslerinizde FeTeMM temelli fen eğitimlerini kullanıyor musunuz? Cevabınız evet ise yaptığınız uygulamalardan birini anlatabilir misiniz?” 5. Sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre yüksek lisans yapan

öğretmenlerin %75'inin derslerinde FeTeMM yaklaşımını ele alan etkinlikleri uygulamaya çalıştıkları görülmektedir. Erkek öğretmenlerin yarısının, kadın öğretmenlerin ise %60'ının FeTeMM'i derslerinde uygulayamadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin çoğunun (%58) ise FeTeMM etkinliklerini derslerinde uygulamadıkları görülmüştür. FeTeMM etkinliklerini uyguladıklarını söyleyen öğretmenlerin verdikleri etkinlik örnekleri ile etkinlikleri uygulamayan öğretmenlerin bu etkinlikleri uygulamama nedenleri aşağıda sıralanmıştır:

Öğretmenler tarafından uygulanan FeTeMM etkinlikleri

Ö1-Sürat kavramını çocuklara anlatırken kronometre ile çocuklar hem bedensel olarak bahçede kendini ifade ediyorlar, zaman tutuluyor, çocukların koştuğu mesafe ölçülüyor. Teknolojiye uyarlayacak olursak da bunu çocukların günlük hayatında arabalara binmeleri, otobüsleri kullanmaları veya hareketsiz haldeyken hareketli olan cisimleri gözlemlemelerini söyleriz. Aynı zamanda teknoloji anlamında çocuklara bilgisayar oyunları yarış oyunları açabiliriz, çok güncel olabilir. Burada fen, matematik ve teknoloji var mühendislik yok.

Ö2-Bitki ve hayvan modeli tasarlıyoruz mesela. İlk hücreyi kim buldu mikroskopu kim buldu? Fen anlamında bunu yapıyoruz. Teknoloji olarak mikroskop kullanıyoruz. Matematik olarak da şöyle söyleyebiliriz belki. Organelleri sayıyoruz.

Ö3-Mesela 7. Sınıflarda basınç konusu. Matematiği kullanıyorum. Formüller var. Ondalık sayılarda bölme çarpma işlemi çıkabiliyor karşımıza. Teknoloji anlamında Morpa Kampüs devreye giriyor. Orada çok güzel etkinlikler var. Mühendislik kullanmıyorum.

Ö4-Sınıfımda uygulamadım, son üniteyi bekliyorum. Ama aldığım eğitimde birkaç parça verildi biz de o parçalarla mikroskop modeli oluşturmaya çalıştık mesela borular, lastik, ışık vardı. Bunlarla mikroskop oluşturmaya çalıştık. Teleskop yapmıştık veya işte kırılmayan yumurta.. pipet, ip, yumurta...Bunlarla yumurtanın kırılmaması için bir fanus yapmaya çalışmıştık

Ö9-Poster çalışmalarında evde kullanılmayan işte ne bileyim atıyorum kırtasiyelerden hazır malzemeler değil de evden atık ...şişe kapağı ya da bozuk bir kalemi de getirerek böyle malzemelerle poster etkinliği yaptırduğım oldu.

Ö10-Mesela solunum modeli yaptık plastik şişeden. Poster çalışması olarak iskelet modeli yaptık. Kesere biçerek iskelet modeli oluşturduklar. Periskop yapmıştık yine o da aynalardan.

Ö11-Aynı atomların oluşturduğu bir element modeli, atomların oluşturduğu bileşik modeli... O modeli her şey ile yapabilir, bir oyun hamuru ile yapabilir. İşte küçük mesela toplarla yapabilir. Burada maksat parçalardan bütünlük oluşturma, model oluşturma. Bunu istediği şekilde de yapabilir. Yan yana da koyabilir. Böyle geometrik şekillerde de yapabilir.

Ö14-Her konu FeTeMM için uygun değil. Hepsinde matematik, teknoloji mesela olmayabiliyor.

Ö16-Çocuklara basit makineleri anlatırken bir palanga sistemi kurdurdum. Matematiksel anlamda özel üçgenleri, mühendislik anlamında telin gerginlikleri, bunu teknolojik olarak yansımaları ya da teknolojiden beslenerek buna dair farklı materyaller göstermek anlamında bir etkinlik yaptırıldı.

Ö17-Yol mühendisleri de var mesela. Asfalt yol yapıyorlar ne bileyim sürtünme kuvveti ile alakalı onlar düzenekler tasarladılar. Çakıl taşı koydular. Zımpara kağıdı koydular. Onlarla arabaya düzenek yaptılar. Hangisi daha süratli gitti hangisi daha yavaş... Onu denedik.

Ö27-Elektrik konusu ile ilgili mesela devre malzemelerinden gece lambası tasarlama. Ama daha çok proje ödevi olarak veriyorum

Ö30-Bileşik makine yaptırıyoruz çocuklara. Fen var, matematik denge hesapları lazım, makine teknoloji ve tasarım mühendislik.

Ö38-Basit makinelerden tasarım yaptık, DNA modeli tasarımı yaptık, uuuu özellikle geri dönüşüm malzemelerinden tasarım yaptık.nFeni, matematiği, teknolojiyi, mühendisliği kullanıyoruz

Ö42-Sismograf yaptık. Japonya'ya gidip geldik hikayede. O sırada özel yetenekli bir öğrencim varmış onu keşfettim. Deprem bilimi ile ilgili bilgimizi kullandık. Onu yaparken bu etkinlikte özel öğrencim iplerle kalemi çok dengede tutacak şekilde mükemmele bir sistem kurmuştu. Diğer çocuklarda tam dengede kalmamıştı. Çok akıllıca bir sistem yapmıştı Sismografin kendisi teknoloji burada. Teknolojik bir alet çıkarmaktı amaç... Sonra... Bilim uygulamaları dersinde Newton beşiğini yapmıştık. İplerin uzunluğu, dairenin yarıçapına göre aynı aşağıdaki dairenin de merkezinin aynı olması tam ortasından açmaları... Bunlar matematik. Sistemi oluşturmak mühendislik. Depremi nasıl ölçeceğimizi ayarlamamız ve bunu düşünmemiz de fen bilgisi.

Ö44-Sağlıklı beslenme konusunda. Şişman çocuk-zayıf çocuk videosu izledik. Bu çocukların yaşadıkları sıkıntılar, kalp-damar sorunları, neden böyle olduğu çocuklarla tartışıldı. Herkes 1 haftalık yemek listesi yaptı. Obezite önüne geçebilmek için pankart tasarımı yaptılar. Besinleri gruplandırdılar. Kendi beslenmelerinin farkın vardılar ve toplumsal alanda neler yapılabileceğini tartıştılar.

Ö48-5. Sınıf öğrencilerim ile elektrik konusunda etkinlikler yaptık. Problem durumu bulmalarını ve bu soruna yönelik çözüm üretmelerini, çözüme uygun ürün geliştirmelerini istedim. Öğrencileri 4 erli gruplara ayırdım. Her grup kendi problem durumuna göre ürün geliştirdi. En son geliştirilen ürünler için daha iyi nasıl geliştirilebilir diye tartışarak yapılan ürünleri iyileştirdik.

Ö50-Mesela pipetler verip en uzun kuleyi yapmalarını istemiştim. Grup şeklinde yaptılar. Oyun hamurları ve marsmallow da vermişim hangisini kullanmak isterlerse.. Teknoloji olarak Kahoot mesela kullanıyorum. Plickers kullanıyorum. Plickersta karekodlar var çocuklar hangi şıkkı kimin yaptığını görmüyor o yüzden çok kullanışlı. Anında ekrandaki soruyu cevaplıyorlar. Onlarda telefon yok sadece karekodlar var. Karekodlu kağıdın 4 tarafın her biri bir şık oluyor. Hangi çocuk doğru yapmış kaç tane doğru yapmış görebiliyoruz kolay bir şekilde.

FeTeMM etkinliklerinin uygulanmama nedenleri

Ö12-Laboratuvar sürekli yenilenmeli güncellenmeli, ayrı bir laboratuvar öğretmeni olmalı. Sınıfın her yerinde fen ile ilgili görseller olmalı. Okul okul olarak tasarlanmalı. Ders saatleri azaltılmalı, her sınıfın bahçesi olmalı. Sınıf mevcutları çok fazla. Öğretmen öğrenciye ulaşmıyor.

Ö13-Sınıf mevcutlarından dolayı. Laboratuvar vs. malzeme imkanı olmuyor. Bazı etkinliklerde çocuklardan malzeme getirin sınıfta yapalım diyoruz. Çok az bir kısmı getiriyor onlarla yaptığın zaman diğer öğrenciler sıkılıp dersi dinlemiyorlar. O yüzden etkinlik imkanımız çok az.

Ö20-Laboratuvarımız var içi boş. Çok büyük sıkıntı çekiyoruz.

Ö21-Derslerde kullanmıyorum. Proje ödevi olarak verebiliyorum tasarım odaklı etkinlikleri.

Ö23-Proje ödevi olarak verebiliyorum. Derslerde zaman da çok kısıtlı olur. 4saatte bunu yetiştirmek zor yani yapabileceğimizi düşünmüyorum. Maddi durum da çok büyük bir problem zaten.

Ö24-Yani tasarımı derste dar kapsamlı kalıyor kullanamıyoruz hem süreden dolayı hem yüklenen sorumluluklardan dolayı, çocukların profillerinden dolayı. Çünkü yaklaşık 30 kişi sınıflarım 30 kişiden 1 ya da 2 kişi çıkıyor bu kapasitede. Bunu tüm sınıfa yaymak çocuklardaki düşünce kapasitesine ve yeteneğe bağlı.

Ö32-Müfredat o kadar yüklü ki sınava hazırlandığımız bir sistemde oturup da bunları yapamıyoruz yani. Zaman da sıkıntı. Sistem tamamen değişmeli. Sınav derdi not derdi olmasın. Sadece öğrenmek için gelsin öğrenci o zaman olur. Ama öbür türlü uygulamak zor.

Ö33-Program çok yoğun biz hep sınav odaklı çalışıyoruz. İstenen bu. Beklenti bu yönde. Deney ve etkinlik yapılırken tepki çekebiliyoruz. Zamanı daha çok soru çözerek kullanıyoruz. Ders saatini de bu yaklaşıma göre uygulamasalar belki kullanırız.

Ö34-Ders sayımız az. Deney bile yapamıyoruz konu yetiştirmekten. Genelde proje ödevleri verdiğimizde yapan öğrencilerimiz oluyor.

Ö35-Projede ürün istediğimiz için orada bir çalışma yapıyor. Ders içerisinde süre yetmiyor galiba o yüzden uygulayamıyoruz

Ö36-Zaman ve okulun fiziki imkanları şu an için yeterli değil. Laboratuvarımız tam donanımlı değil. İsteddiğimiz malzemelerimiz yok. Aradığımızı bulamıyoruz. Alamıyoruz. Ekonomik durumlardan dolayı. Okulun bütçesi yeterli değil. Çünkü malzemeler çok pahalı.

Ö37-Tasarımı projelerde yaptırıyoruz. Proje ödevlerinde yaptırıyoruz.

Ö39-Proje ödevlerinde kullanabiliyoruz sadece.

Ö45-Çocuklarda bir yaratıcılık yok çünkü.

Ö49-Bu yaklaşımı daha çok proje ödevlerinde ve TÜBİTAK projelerinde kullandık. Derslerde yaptırmak istiyorum fakat kalabalıktan dolayı yaptıramıyorum. Hem malzeme sıkıntısı da var. Her öğrenci katılmak istemiyor. Her öğrencide fen zekası da yok. Mühendislik becerileri yok.

Uygulanan FeTeMM etkinliklerine bakıldığında bu öğretmenlerin büyük çoğunluğunun poster ya da model tasarımı yaptırdığı, yine büyük çoğunluğunun bu etkinlikleri uygularken dört disiplinin tamamına aynı anda yer vermediği fakat yine de FeTeMM yaklaşımına yönelik hangi türde etkinlik yapmaları gerektiğinin bilincinde oldukları görülmüştür.

Etkinlikleri derslerinde uygulamayan öğretmenlerin cevaplarına bakıldığında kalabalık sınıf mevcudu, laboratuvar ve malzeme eksikliği, müfredat yoğunluğu ve çocukların mühendislik becerilerine sahip olmaması gibi engellerden bahsetmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci bölümünün “FeTeMM’in avantajları” faktörünü yordayan “Sizce FeTeMM yaklaşımı tüm öğrencilerin fen bilimleri konularını öğrenmelerinde pozitif bir etki yapıyor mu?” 6. sorusuna verilen cevaplar sonucunda da bazı bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre kadın ve erkek öğretmenlerin büyük çoğunluğunun FeTeMM uygulamalarının tüm öğrencilerde

pozitif bir etki yarattığını düşünmektedirler. Yüksek lisans mezunu öğretmenlerin tamamı ile eğitim fakültesi lisans mezunu öğretmenlerin çoğu FeTeMM uygulamalarının öğrencilerde pozitif bir etki oluşturduğunu düşünürken, fen edebiyat fakültesi mezunu öğretmenlerin çoğu pozitif bir etki oluşturmayacağını düşünmektedirler. Ayrıca mesleğin başlarında olan öğretmenlerin de bu yaklaşım temelli etkinliklerin tüm öğrencilerin öğrenmelerinde pozitif bir etki oluşturduğunu ifade ettikleri gözlemlenmiştir.

4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

“Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları ve epistemolojik inanç düzeyleri arasındaki ilişkiler nasıldır?” Alt problemine ilişkin nicel bulgular SPSS programı ile istatistiksel olarak, nitel bulgular ise yarı yapılandırılmış görüşme formunun içerik analizi ile analiz edilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

4.3.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular

Tablo 4-14: FeTeMM Farkındalığının Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç Faktörünü Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	1.86	.35			5.31		.000*
FeTeMM Farkındalığı (olumlu bakış)	.04	.05	.48	.08	.70	21.92	.487
FeTeMM Farkındalığı (olumsuz bakış)	.47	.07		.71	6.56		.000*

*(p<.05)

Tablo 4-14’de R² değeri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna dair inancın % 48’ini yordadığı görülmektedir. Ayrıca F ve p değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının olumsuz bakış alt boyutunun öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir (p<.05).

Tablo 4-15: FeTeMM Farkındalığının Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç Faktörünü Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	1.09	.70			1.55		.127
FeTeMM Farkındalığı (olumlu bakış)	.47	.11	.29	.55	4.37	9.59	.000*
FeTeMM Farkındalığı (olumsuz bakış)	.09	.14		.09	.68		.500

*(p<.05)

Tablo 4-15’de R² değeri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inancın % 29’unu yordadığı görülmektedir. Ayrıca F ve p değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının olumlu bakış alt boyutunun öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inançları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir (p<.05).

Tablo 4-16: FeTeMM Farkındalığının Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç Faktörünü Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	1.8	.54			3.34		.002*
FeTeMM Farkındalığı (olumlu bakış)	.43	.08	.48	.61	5.11	13.56	.000*
FeTeMM Farkındalığı (olumsuz bakış)	.03	.11		.03	.23		.819

*(p<.05)

Tablo 4-16’da R² değeri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının tek bir doğrunun var olduğuna dair inancın % 48’ini yordadığı görülmektedir. Ayrıca F ve p değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının olumlu bakış alt boyutunun tek bir doğrunun var olduğuna dair inançları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir (p<.05).

4.3.2. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Nitel Bulgular

Görüşme formunun epistemolojik inançları ölçen ilk bölümündeki 5 boyutun tamamına verilen cevaplara göre gelişmiş (olgunlaşmış) inançlara sahip öğretmenler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4-17: Gelişmiş Epistemolojik İnançlara Sahip Öğretmenler

ÖĞRETMEN	CİNSİYET	EĞİTİM DURUMU	DENEYİM
Ö13	ERKEK	EĞİTİM F.-LİSANS	5 YIL
Ö25	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	2 YIL
Ö38	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	3 YIL
Ö44	KADIN	EĞİTİM F.- YÜKSEK LİSANS	8 YIL
Ö45	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	3 YIL
Ö48	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	2 YIL
Ö50	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	13 YIL

Bu tabloya göre gelişmiş epistemolojik inançlara sahip bu 7 öğretmenin %85,7'si eğitim fakültesi lisans mezunu, %85,7'si kadın ve %71,4'ü 1-5 yıl arası deneyime sahiptir.

Bu öğretmenler görüşme formunun ikinci bölümü olan FeTeMM farkındalığı kısmındaki sorulara ise aşağıdaki şekilde cevap vermişlerdir.

Tablo 4-18: Gelişmiş Epistemolojik İnanca Sahip Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalığına İlişkin Cevapları

ÖĞRETMEN	FeTeMM Yaklaşımı	FeTeMM Açılımı	Tüm disiplinler	Derslerde kullanma	Öğrencilere olan etkisi
Ö13	Duymadım	Bilmiyorum	Tahminen hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö25	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkilemez
Ö38	Duydum	Bilmiyorum	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö44	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsini kullanmayabiliriz	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö45	Duydum	Mühendislik uygulamaları	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkilemez
Ö48	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö50	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkilemez

Gelişmiş epistemolojik inançlara sahip öğretmenlerin %85,7' FeTeMM 'i duyduklarını ifade etmişler, bunların %28,5'i FeTeMM açılımını bilmediğini, %85,7'si tüm alt disiplinlerin bir arada bulunması gerektiğini, %57'si FeTeMM'i derslerinde uygulamadığını, %57'si bu yaklaşımın öğrencilerin tamamını olumlu etkilemeyeceğini belirtmişlerdir. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerden FeTeMM eğitimi alan 4 öğretmenden ikisinin (Ö44 ve Ö50) tüm boyutlarda gelişmiş inançlara sahip olduğu görülmüştür.

Bu öğretmenlerden Ö44: “*Fen kesinlikle olmalı. Diğerlerini de gerektiğinde ekleyebiliriz. Fakat matematik olmadan da olabilir. Her konuda matematik uygulayamıyoruz. Fen, Mühendislik ve Teknoloji birbiri ile daha uyumlu.*” cevabını vermiştir. Yani FeTeMM yaklaşımı için tüm disiplinlerin kullanılmasına gerek duymamaktadır.

Aşağıdaki tabloda ise sadece tek faktör bakımından gelişmemiş fakat diğer faktörler bakımından gelişmiş inançlara sahip öğretmenlere ait bilgiler verilmiştir.

Tablo 4-19: Bir Faktör Yönünden Gelişmemiş Epistemolojik İnançlara Sahip Öğretmenler

ÖĞRETMEN	CİNSİYET	EĞİTİM DURUMU	DENEYİM	GELİŞMEMİŞ İNANÇ ALT BOYUTU
Ö4	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	16 YIL	ÖĞRENME YETENEĞİ
Ö11	ERKEK	EĞİTİM F.-LİSANS	10 YIL	BİLGİNİN KESİNLİĞİ
Ö12	ERKEK	EĞİTİM F.-LİSANS	23 YIL	ÖĞRENME HIZI
Ö14	ERKEK	EĞİTİM F. LİSANS	12 YIL	BİLGİNİN YAPISI VE KAYNAĞI
Ö16	ERKEK	EĞİTİM F.-LİSANS	7 YIL	ÖĞRENME HIZI
Ö22	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	4 YIL	ÖĞRENME HIZI
Ö23	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	13 YIL	BİLGİNİN YAPISI VE KAYNAĞI
Ö28	KADIN	FEN EDEBİYAT F.	24 YIL	BİLGİNİN YAPISI VE KAYNAĞI
Ö42	KADIN	EĞİTİM F.-YÜKSEK LİSANS	3 YIL	ÖĞRENME YETENEĞİ
Ö47	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	4,5 YIL	ÖĞRENME HIZI
Ö49	KADIN	EĞİTİM F.-LİSANS	8 YIL	ÖĞRENME YETENEĞİ

Bu öğretmenler görüşme formunun ikinci bölümü olan FeTeMM farkındalığı kısmındaki sorulara ise aşağıdaki şekilde cevap vermişlerdir.

Tablo 4-20: Bir Faktör Yönünden Gelişmemiş Epistemolojik İnanca Sahip Öğretmenlerin FeTeMM Farkındalığına İlişkin Cevapları

ÖĞRETMEN	FeTeMM Yaklaşımı	FeTeMM Açılımı	Tüm disiplinler	Derslerde kullanma	Öğrencilere olan etkisi
Ö4	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö11	Duydum	Mühendislik uygulamaları	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö12	Duymadım	Bilmiyorum	Tahminen hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkilemez
Ö14	Duymadım	Bilmiyorum	Tahminen hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö16	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö22	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkilemez
Ö23	Duymadım	Bilmiyorum	Hepsini kullanmayabiliriz	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkilemez
Ö28	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsini kullanmayabiliriz	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkilemez
Ö42	Duydum	Fen- Teknoloji- Matematik- Mühendislik	Hepsini kullanmayabiliriz	Derslerde kullanıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö47	Duymadım	Bilmiyorum	Tahminen hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkiler
Ö49	Duymadım	Bilmiyorum	Tahminen hepsi birlikte kullanılmalı	Derslerde kullanmıyorum	Hepsini olumlu etkiler

Bu öğretmenlerin %55'i FeTeMM'i duyduğunu ifade etmiş ve bu öğretmenlerden sadece biri açılımını tam olarak ifade edememiştir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu tüm disiplinlerin bir arada kullanılmasının uygun olabileceğini söylemiş, %55'ini derslerinde FeTeMM uyguladığını söylemiş, %63'ü ise tüm öğrencileri olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden biri (Ö4) FeTeMM eğitimlerine katıldığını ifade etmiştir.

Yine bu öğretmenlerden Ö23, Ö28, Ö42 FeTeMM yaklaşımı için tüm disiplinlerin bir arada kullanılmasının gerekli olmadığını düşünmektedirler. Öğretmenlerin düşünceleri aşağıda verilmiştir:

Ö28- *Fen kesinlikle olmalı. Diğerlerini de ihtiyacımız olduğunda ekleyebiliriz. Fakat matematik olmadan da olabilir.*

Ö23-*Mühendislik kavramını katmak zorunda değiliz. Özellikle fizik konularında kavramlarına fazlaca ihtiyaç duyabiliriz. Bu yöntemin tasarım–mühendislik kısmı biraz zorlayabilir aslında her ünite de olmaz*

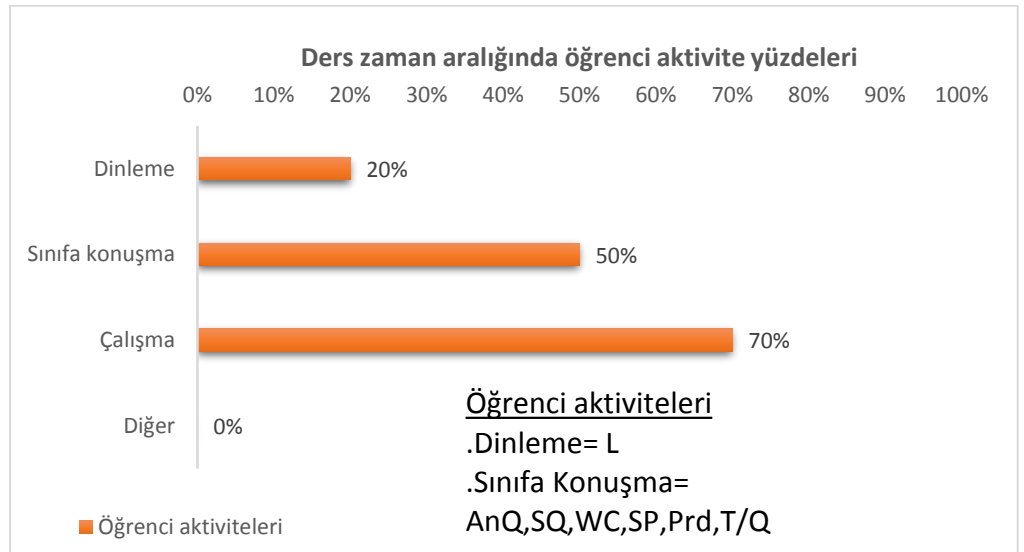
Ö42-*Mühendislik, teknoloji ve fen zaten üçü birbirine çok uyumlu. Fakat matematiği her konuda uygulayamıyoruz. Matematik olmadan da olabilir mesela.*

4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR

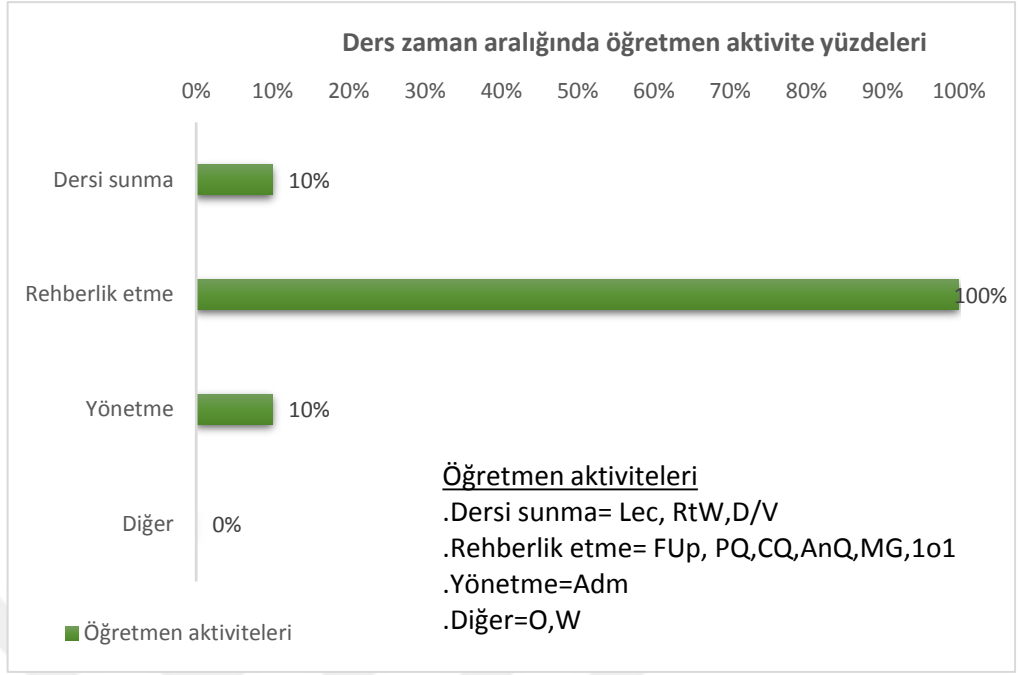
FeTeMM yaklaşımını derslerinde kullanan öğretmenlerin uyguladıkları etkinlikler ile FeTeMM farkındalıkları ve epistemolojik inançları arasındaki ilişki nasıldır?” Alt problemine ilişkin nicel bulgular SPSS programı ile istatistiksel olarak; nitel bulgular ise yarı yapılandırılmış görüşme formunun içerik analizi ve COPUS gözlem formunun analizi ile analiz edilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

4.4.1. Ö4 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular (1 ders saati 40’)

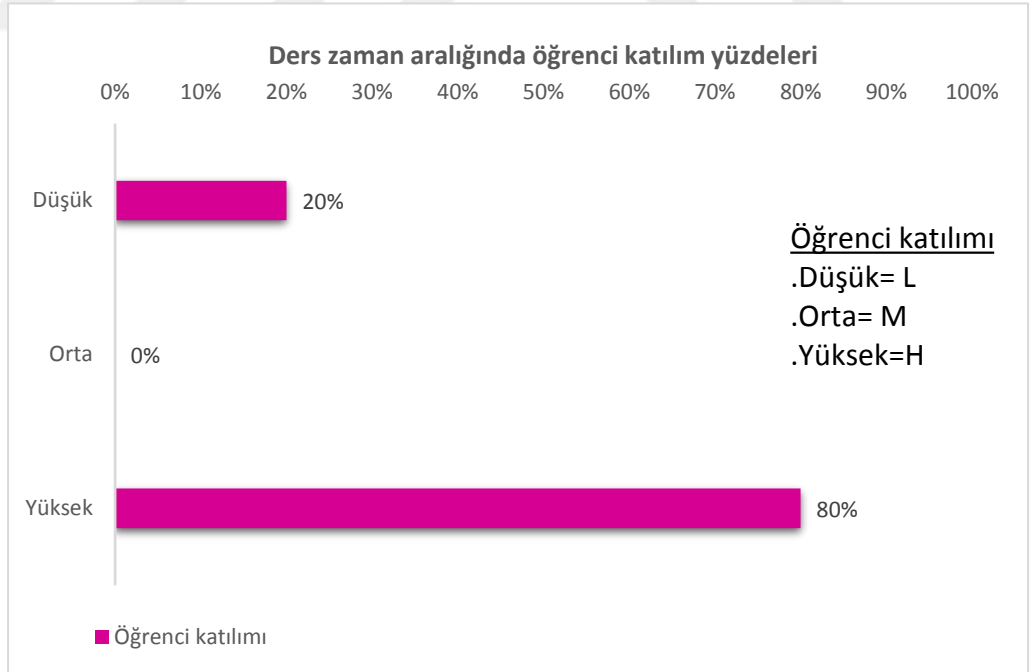
Grafik 4-1: Ö4 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-2: Ö4 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-3: Ö4 Öğrenci Katılım Yüzdeleri



Ders Gözlemi 1 (1 ders saati): Sınıf:5 Öğretmen: Ö4 Öğrenci Sayısı:29 Sınıf düzeni: 5 ve 6'lı gruplar Konu: Hava Direnci

		Dakikalar																				
		0-2	2	4	6	8-10	10-12	12	14	16	18-20	20-22	22	24	26	28-30	30-32	32	34	36	38-40	
Öğrenci Aktiviteleri	Dinleme(L)																					
	Bireysel Düşünme (Ind)																					
	Clicker soruları tartışma-grup halinde(CG)																					
	Çalışma kağıdı doldurma(WG)																					
	Diğer grup aktiviteleri (OG)																					
	Soruları cevaplama (AnQ)																					
	Soru sorma (SQ)																					
	Tüm sınıf aktiviteleri (WC)																					
	Deney ve gösteri hakkında tahmin (Prd)																					
	Sunum yapma (SP)																					
	Test/Quiz (T/Q)																					
	Bekleme (W)																					
	Diğer (O)																					
	Öğretmen Aktiviteleri	Ders anlatma (Lec)																				
Tahtaya yazı yazar,projektör kullanır. (RtW)																						
Clicker sorular üzerinden sınıfı takip eder(FUp)																						
Clicker olmayan sorular sorar (PQ)																						
Clicker soru sorar (CQ)																						
Öğrenci sorularını cevaplar (AnQ)																						
Rehberlik etme/Dolaşma(MG)																						
Birebir çalışma (1o1)																						
Video/Gösteri/Deney (D/V)																						
Ödev/test (Adm)																						
Bekleme (W)																						
Diğer(O)																						
KATILIM		Düşük (L)																				
		Orta (M)																				
	Yüksek (H)																					

Ö4'ün ders gözlemine göre;

1. Öğrenciler %70 oranla çalışma kodunda yer almaktadır. Bu da öğrencilerin ders esnasında daha çok grup aktivitelerine katıldıkları, aktif olduklarını göstermektedir.
2. Öğrencilerin %80 oranı ile derse katılım oranı yüksektir.
3. Öğretmen ders boyunca dersi sunmak yerine öğrencilere rehberlik etmiş,sorularını cevaplamıştır.
4. Öğrenciler gruplar halinde oturmuştur.
5. Bu grafiklerde görülmesi de ders etkinlikleri esnasında öğretmenin kullandığı FeTeMM disiplinleri gözlem formunda ayrıntılı şekilde yazılmıştır (EK-6). Buna göre öğretmen “Hava Direnci” konusunda öğrencilerden fen bilgilerini kullanmalarını istemiş (FEN), onlardan bir tasarım yapmalarını istemiş (MÜHENDİSLİK), tasarımlarını matematiği de kullanarak en kullanışlı ve ergonomik şekilde yapmalarını istemiş (MATEMATİK), dersin başında uzay araçlarının yeryüzüne iniş videosunu göstermiştir ve öğrencilerden bu teknoloji ile tasarımlarını bağdaşturmalarını istemiştir (TEKNOLOJİ).

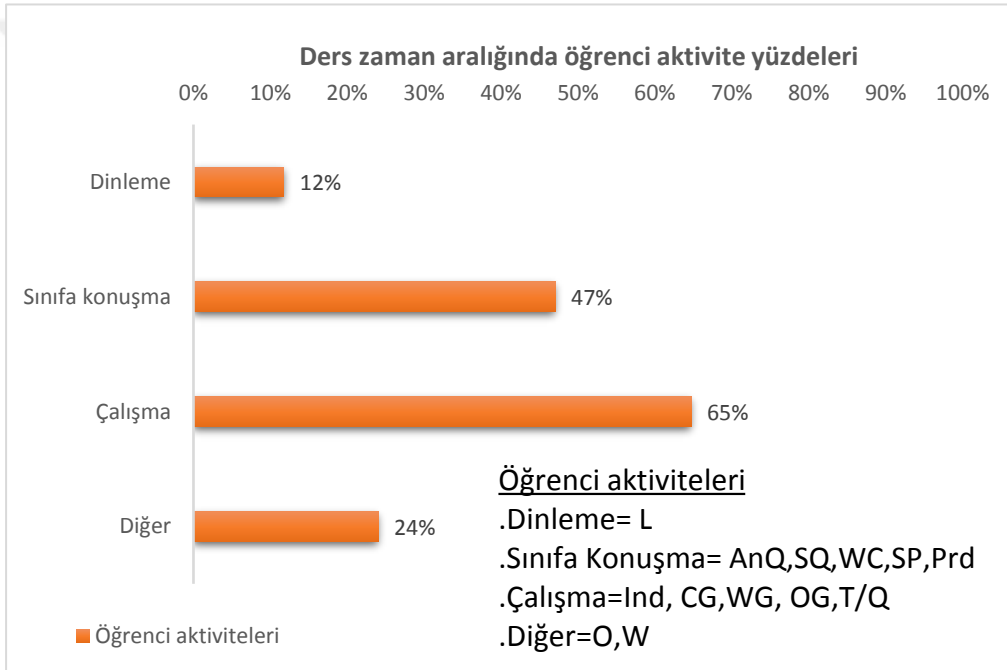
Dersi gözlemlenen öğretmen Ö4'ün FFÖ, EİÖ ve görüşme formuna verdiği cevaplar neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. FFÖ'e verdiği cevaplara göre olumlu bakış açısının ortalamasının yüksek (4.50), olumsuz bakış açısının (2.80) ise ortalamasının düşük olduğu görülmüştür.
2. EİÖ'nin “Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmemiş (3.94), “Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (1.75), “Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (3.11) inançlara sahip olduğu görülmüştür.
3. Görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde sadece “öğrenme yeteneği” faktörü bakımından gelişmemiş inanca sahip olduğu görülmüştür. Yani öğrenme yeteneğinin doğuştan geldiğine inanmaktadır. Fakat EİÖ'ne verdiği cevaplara göre bu faktör bakımından gelişmiş inanca sahip olduğu ve cevaplarında çelişki yaşadığı görülmektedir.

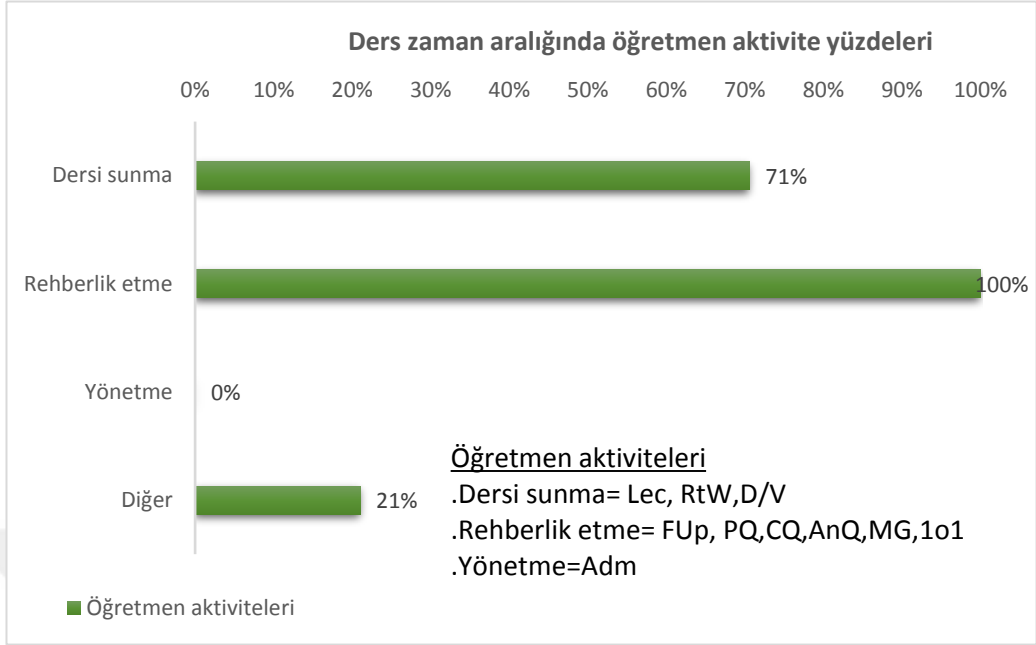
4. Ayrıca görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduğu, açılımını doğru tahmin ettiği, tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini düşündüğü, derslerinde FeTeMM yaklaşımını kullandığı, FeTeMM eğitimi almış olduğu belirlenmiş ve bu yaklaşımın öğrencilerin tümünün öğrenmesinde pozitif etki yaratacağını iddia etmiştir. Buradan öğretmenin FeTeMM farkındalığının oldukça yüksek olduğu görülebilir.

4.4.2. Ö16 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular (2 ders saati 35'+35')

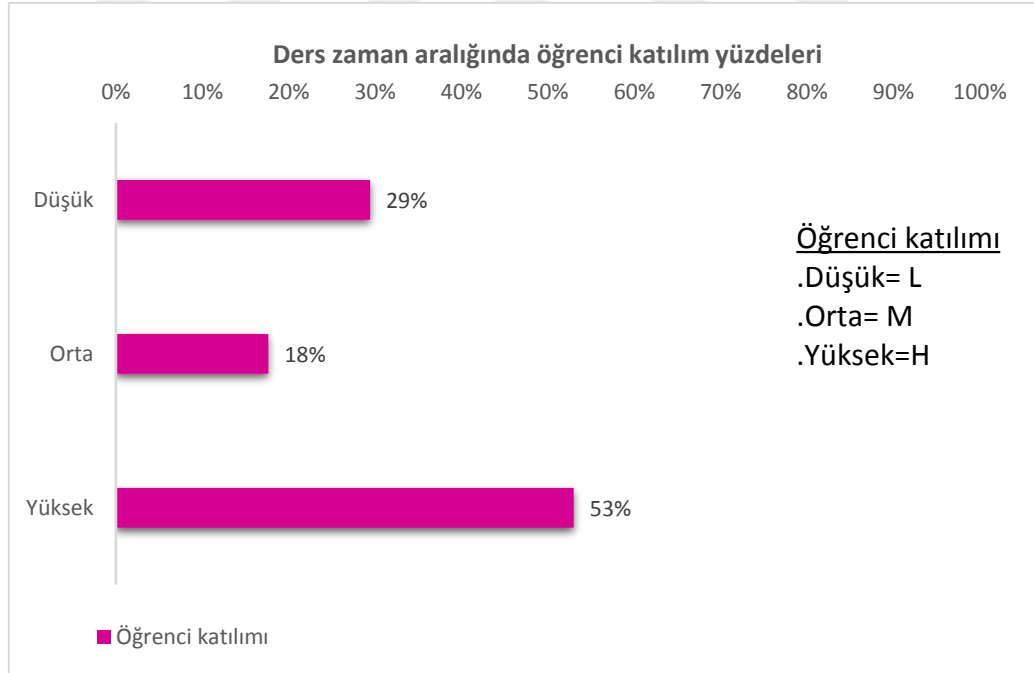
Grafik 4-4: Ö16 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-5: Ö16 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-6: Ö16 Öğrenci Katılım Yüzdeleri



Ders Gözlemi 2 (1. ders saati): Sınıf:6 Öğretmen: Ö16 Öğrenci Sayısı:28 Sınıf düzeni: Klasik Oturma Planı Konu: Lamba Parlaklığı-Direnç İlişkisi

		Dakikalar																		
		0-2	2	4	6	8-10	10-12	12	14	16	18-20	20-22	22	24	26	28-30	30-32	32	34	35
Öğrenci Aktiviteleri	Dinleme(L)																			
	Bireysel Düşünme (Ind)																			
	Clicker soruları tartışma-grup halinde(CG)																			
	Çalışma kağıdı doldurma(WG)																			
	Diğer grup aktiviteleri (OG)																			
	Soruları cevaplama (AnQ)																			
	Soru sorma (SQ)																			
	Tüm sınıf aktiviteleri (WC)																			
	Deney ve gösteri hakkında tahmin (Prd)																			
	Sunum yapma (SP)																			
	Test/Quiz (T/Q)																			
	Bekleme (W)																			
	Diğer (O)																			
Öğretmen Aktiviteleri	Ders anlatma (Lec)																			
	Tahtaya yazı yazar,projektör kullanır. (RtW)																			
	Clicker sorular üzerinden sınıfı takip eder(FUp)																			
	Clicker olmayan sorular sorar (PQ)																			
	Clicker soru sorar (CQ)																			
	Öğrenci sorularını cevaplar (AnQ)																			
	Rehberlik etme/Dolaşma(MG)																			
	Birebir çalışma (1o1)																			
	Video/Gösteri/Deney (D/V)																			
	Ödev/test (Adm)																			
	Bekleme (W)																			
	Diğer(O)																			
	KATILIM	Düşük (L)																		
Orta (M)																				
Yüksek (H)																				

Ders Gözlemi 2 (2. ders saati): Sınıf:6 Öğretmen: Ö16 Öğrenci Sayısı:28 Sınıf düzeni: Klasik Oturma Planı Konu: Lamba Parlaklığı-Direnç İlişkisi

		Dakikalar																		
		0-2	2	4	6	8-10	10-12	12	14	16	18-20	20-22	22	24	26	28-30	30-32	32	34	35
Öğrenci Aktiviteleri	Dinleme(L)																			
	Bireysel Düşünme (Ind)																			
	Clicker soruları tartışma-grup halinde(CG)																			
	Çalışma kağıdı doldurma(WG)																			
	Diğer grup aktiviteleri (OG)																			
	Soruları cevaplama (AnQ)																			
	Soru sorma (SQ)																			
	Tüm sınıf aktiviteleri (WC)																			
	Deney ve gösteri hakkında tahmin (Prd)																			
	Sunum yapma (SP)																			
	Test/Quiz (T/Q)																			
	Bekleme (W)																			
	Diğer (O)																			
	Öğretmen Aktiviteleri	Ders anlatma (Lec)																		
Tahtaya yazı yazar,projektör kullanır. (RtW)																				
Clicker sorular üzerinden sınıfı takip eder(FUp)																				
Clicker olmayan sorular sorar (PQ)																				
Clicker soru sorar (CQ)																				
Öğrenci sorularını cevaplar (AnQ)																				
Rehberlik etme/Dolaşma(MG)																				
Birebir çalışma (1o1)																				
Video/Gösteri/Deney (D/V)																				
Ödev/test (Adm)																				
Bekleme (W)																				
Diğer(O)																				
KATILIM		Düşük (L)																		
	Orta (M)																			
	Yüksek (H)																			

Ö16'nın ders gözlemine göre;

1. Öğrenciler %65 oranla çalışma kodunda yer almaktadır. Bu da öğrencilerin ders esnasında daha çok grup aktivitelerine katıldıkları, aktif olduklarını göstermektedir.
2. Öğrencilerin %53 oranı ile derse katılım oranı yüksektir.
3. Öğretmen ders boyunca öğrencilere rehberlik etmiş, sorularını cevaplamıştır. Fakat %71 gibi yüksek bir oranla dersi öğrencilere bir simülasyon yolu ile sunmuştur.
4. Öğrenciler klasik sınıf düzeninde oturmuştur.
5. Bu grafiklerde görülmesi de ders etkinlikleri esnasında öğretmenin kullandığı FeTeMM disiplinleri gözlem formunda ayrıntılı şekilde yazılmıştır (EK-6). Buna göre öğretmen "Lamba Parlaklığı Direnç İlişkisi" konusunda öğrencilerden fen bilgilerini kullanmalarını istemiş (FEN), akıllı tahtada bir etkinlik üzerinden öğrencilerden kendi devrelerini tasarlamalarını istemiş (TEKNOLOJİ+MÜHENDİSLİK), öğrencilerden tasarladıkları devrelerden geçen akımı ve direnci Ohm Kanunu yani matematiksel işlemler kullanarak bulmalarını istemiş (MATEMATİK), son derste ise "Kahoot" uygulamasının kullanarak öğrencileri değerlendirmiştir (TEKNOLOJİ).

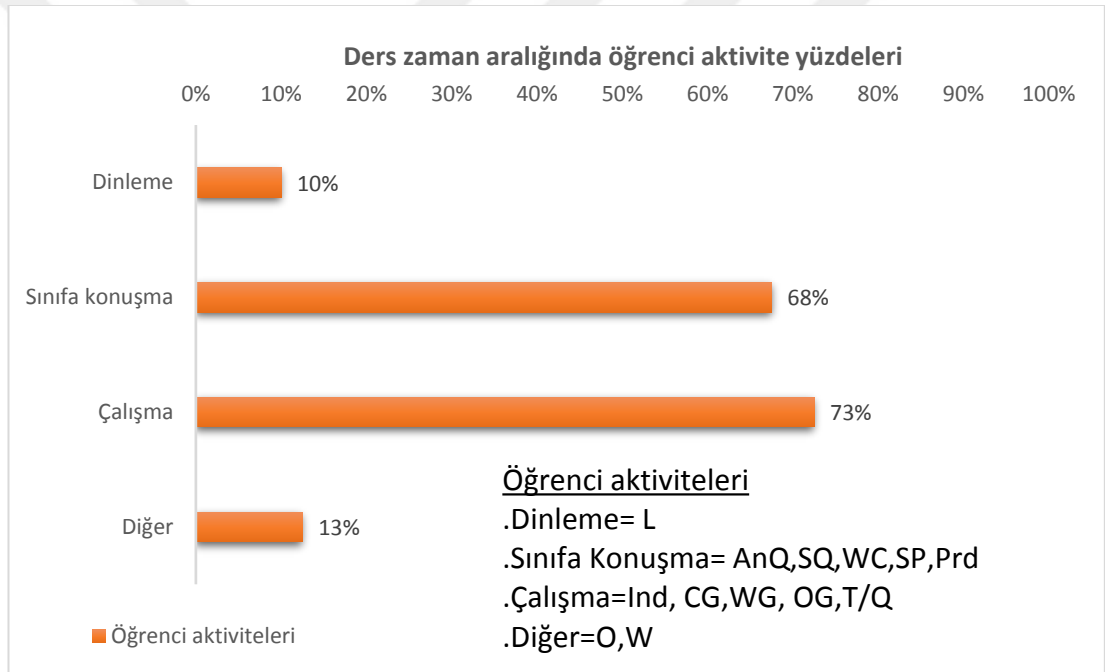
Dersi gözlemlenen öğretmen Ö16'nın FFÖ, EİÖ ve görüşme formuna verdiği cevaplar neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. FFÖ'e verdiği cevaplara göre olumlu bakış açısının ortalamasının yüksek (4.75), olumsuz bakış açısının (1.20) ise ortalamasının düşük olduğu görülmüştür.
2. EİÖ'nin "Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç" faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmemiş (4.44), "Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç" faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (2.63), "Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç" faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (2.56) inançlara sahip olduğu görülmüştür.
3. Görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde sadece "öğrenme hızı" faktörü bakımından gelişmemiş inanca sahip olduğu görülmüştür. Görüşme formu ve EİÖ'ne verilen cevaplara bakıldığında ise öğrenmenin yeteneğe değil çabaya bağlı olduğuna dair inançları birbiri ile örtüşmektedir.

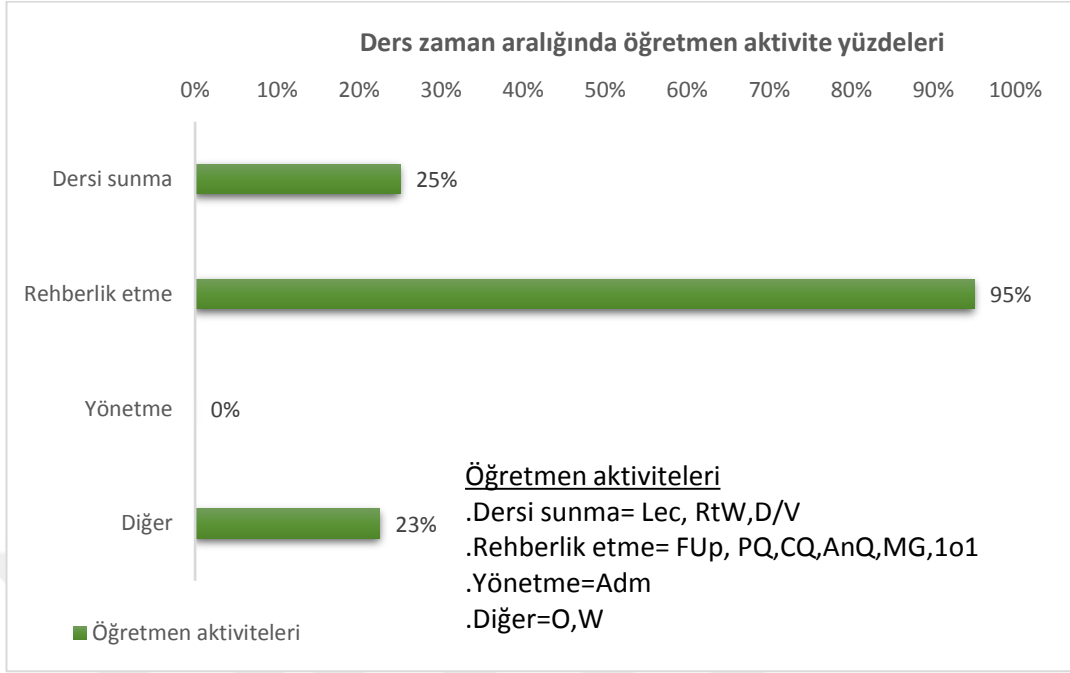
4. Ayrıca görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduğu, açılımını doğru tahmin ettiği, tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini düşündüğü, derslerinde FeTeMM yaklaşımını kullandığı, FeTeMM eğitimi almamış olduğu belirlenmiş ve bu yaklaşımın öğrencilerin tümünün öğrenmesinde pozitif etki yaratacağını iddia etmiştir. Buradan öğretmenin FeTeMM farkındalığının oldukça yüksek olduğu görülebilir.

4.4.3. Ö42 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular (2 ders saati 40'+40')

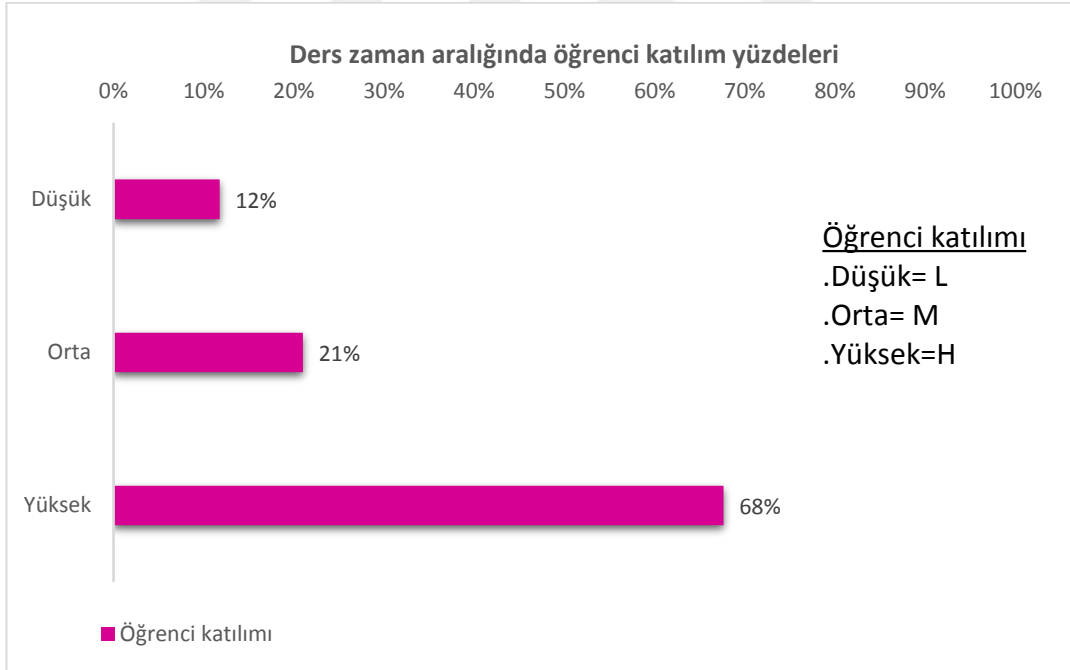
Grafik 4-7: Ö42 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-8: Ö42 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-9: Ö42 Öğrenci Katılım Yüzdeleri



Ders Gözlemi 3 (1. ders saati): Sınıf:5 **Öğretmen:** Ö42 **Öğrenci Sayısı:**15 **Sınıf düzeni:** 4'lü gruplar halinde **Konu:** Tam Gölgenin Oluşumu

		Dakikalar																				
		0-2	2	4	6	8-10	10-12	12	14	16	18-20	20-22	22	24	26	28-30	30-32	32	34	36	38-40	
Öğrenci Aktiviteleri	Dinleme(L)																					
	Bireysel Düşünme (Ind)																					
	Clicker soruları tartışma-grup halinde(CG)																					
	Çalışma kağıdı doldurma(WG)																					
	Diğer grup aktiviteleri (OG)																					
	Soruları cevaplama (AnQ)																					
	Soru sorma (SQ)																					
	Tüm sınıf aktiviteleri (WC)																					
	Deney ve gösteri hakkında tahmin (Prd)																					
	Sunum yapma (SP)																					
	Test/Quiz (T/Q)																					
	Bekleme (W)																					
	Diğer (O)																					
	Öğretmen Aktiviteleri	Ders anlatma (Lec)																				
Tahtaya yazı yazar,projektör kullanır. (RtW)																						
Clicker sorular üzerinden sınıfı takip eder(FUp)																						
Clicker olmayan sorular sorar (PQ)																						
Clicker soru sorar (CQ)																						
Öğrenci sorularını cevaplar (AnQ)																						
Rehberlik etme/Dolaşma(MG)																						
Birebir çalışma (1o1)																						
Video/Gösteri/Deney (D/V)																						
Ödev/test (Adm)																						
Bekleme (W)																						
Diğer(O)																						
KATILIM	Düşük (L)																					
	Orta (M)																					
	Yüksek (H)																					

Ders Gözlemi 3 (2. ders saati): Sınıf:5 Öğretmen: Ö42 Öğrenci Sayısı:15 Sınıf düzeni: 4'lü gruplar halinde Konu: Tam Gölgenin Oluşumu

		Dakikalar																				
		0-2	2	4	6	8-10	10-12	12	14	16	18-20	20-22	22	24	26	28-30	30-32	32	34	36	38-40	
Öğrenci Aktiviteleri	Dinleme(L)																					
	Bireysel Düşünme (Ind)																					
	Clicker soruları tartışma-grup halinde(CG)																					
	Çalışma kağıdı doldurma(WG)																					
	Diğer grup aktiviteleri (OG)																					
	Soruları cevaplama (AnQ)																					
	Soru sorma (SQ)																					
	Tüm sınıf aktiviteleri (WC)																					
	Deney ve gösteri hakkında tahmin (Prd)																					
	Sunum yapma (SP)																					
	Test/Quiz (T/Q)																					
	Bekleme (W)																					
	Diğer (O)																					
	Öğretmen Aktiviteleri	Ders anlatma (Lec)																				
Tahtaya yazı yazar,projektör kullanır. (RtW)																						
Clicker sorular üzerinden sınıfı takip eder(FUp)																						
Clicker olmayan sorular sorar (PQ)																						
Clicker soru sorar (CQ)																						
Öğrenci sorularını cevaplar (AnQ)																						
Rehberlik etme/Dolaşma(MG)																						
Birebir çalışma (1o1)																						
Video/Gösteri/Deney (D/V)																						
Ödev/test (Adm)																						
Bekleme (W)																						
Diğer(O)																						
KATILIM	Düşük (L)																					
	Orta (M)																					
	Yüksek (H)																					

Ö42'nin ders gözlemine göre;

1. Öğrenciler %73 oranla çalışma kodunda yer almaktadır. Bu da öğrencilerin ders esnasında daha çok grup aktivitelerine katıldıkları, aktif olduklarını göstermektedir.
2. Yine öğrenciler %68 gibi yüksek bir oranla sınıf tartışmalarında bulunmuş, sorular sorup öğretmenin sorularına cevap vermişlerdir.
3. Öğrencilerin %68 oranı ile derse katılım oranı yüksektir.
4. Öğretmen ders boyunca öğrencilere rehberlik etmiş, sorularını cevaplamıştır.
5. Öğrenciler gruplar halinde oturmuştur.
6. Bu grafiklerde görülmesi de ders etkinlikleri esnasında öğretmenin kullandığı FeTeMM disiplinleri gözlem formunda ayrıntılı şekilde yazılmıştır (EK-6). Buna göre öğretmen "Tam Gölgenin Oluşumu" konusunda öğrencilerden fen bilgilerini kullanmalarını istemiş (FEN), akıllı tahtada bazı mühendislerin konu ile ilgili tasarımlarını göstermiştir. (TEKNOLOJİ). Öğrencilerden bir çiçek için gölgelik alan tasarımlarını istemiş ve çiçeğin boyutlarını-ölçümlerini tahtaya yazmıştır (MÜHENDİSLİK+MATEMATİK). Öğrencilere rehberlik etmesi açısından tasarım için kullanabilecekleri farklı geometrik şekiller tahtaya çizmiştir (MATEMATİK). Ayrıca etkinlik zamanlamasını ayarlamak amacıyla öğrenciler tarafından kronometre kullanılmıştır (TEKNOLOJİ).

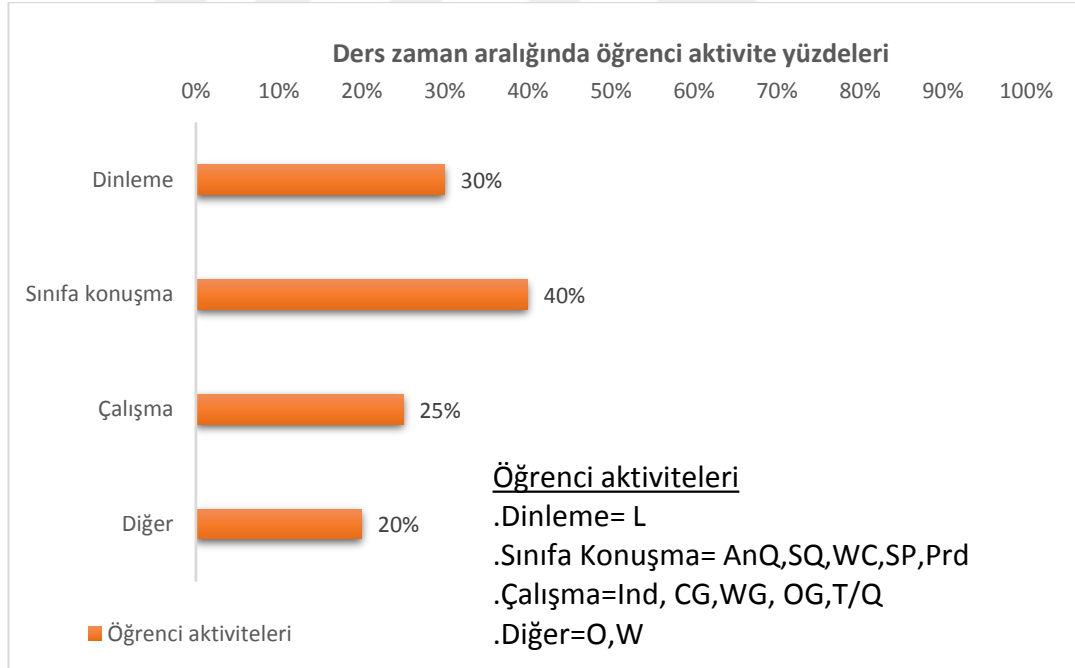
Dersi gözlemlenen öğretmen Ö42'nin FFÖ, EİÖ ve görüşme formuna verdiği cevaplar neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. FFÖ'e verdiği cevaplara göre olumlu bakış açısının ortalamasının yüksek (4.75), olumsuz bakış açısının (1.00) ise ortalamasının düşük olduğu görülmüştür.
2. EİÖ'nin "Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç" faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmemiş (4.00), "Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç" faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (2.13), "Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç" faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (1.89) inançlara sahip olduğu görülmüştür.

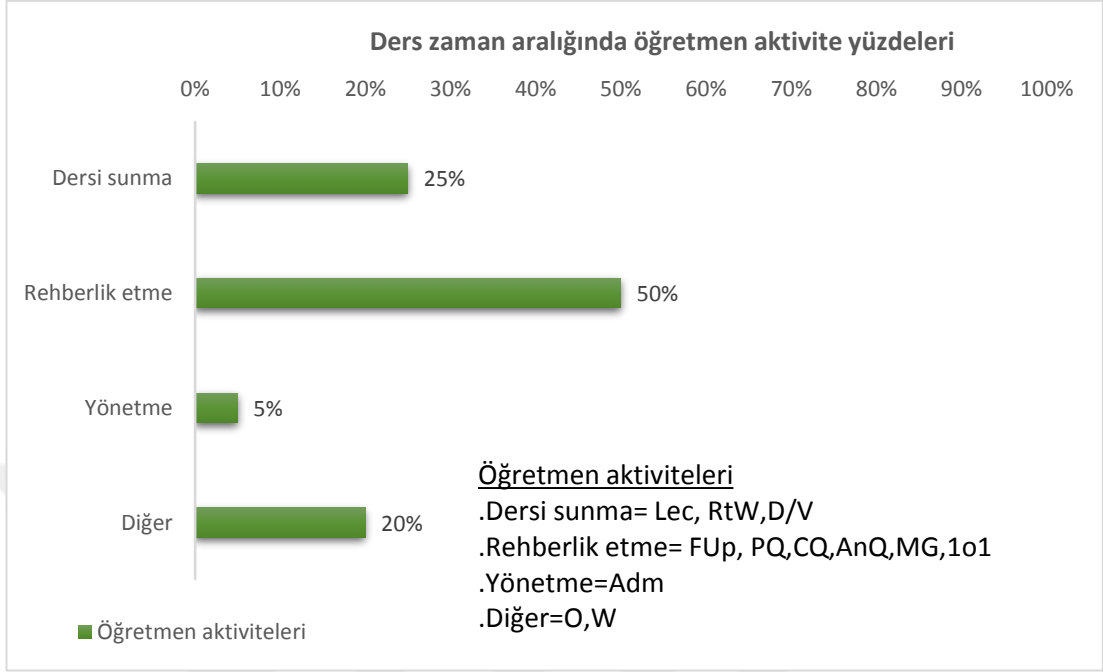
3. Görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde sadece “öğrenme yeteneği” faktörü bakımından gelişmemiş inanca sahip olduğu görülmüştür. Öğrenme yeteneğinin doğuştan geldiğine inanmaktadır. Fakat EİÖ’ne verdiği cevaplara göre bu cevabı ile çelişki yaşadığı görülmektedir.
4. Ayrıca görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduğu, açılımını doğru tahmin ettiği, matematik disiplininin her etkinlik için kullanılmayacağını düşündüğü, derslerinde FeTeMM yaklaşımını kullandığı, FeTeMM eğitimi almamış olduğu belirlenmiş ve bu yaklaşımın öğrencilerin tümünün öğrenmesinde pozitif etki yaratacağını iddia etmiştir. Buradan öğretmenin FeTeMM farkındalığının yüksek olduğu görülebilir.

4.4.4. Ö44 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular (1 ders saati 40’)

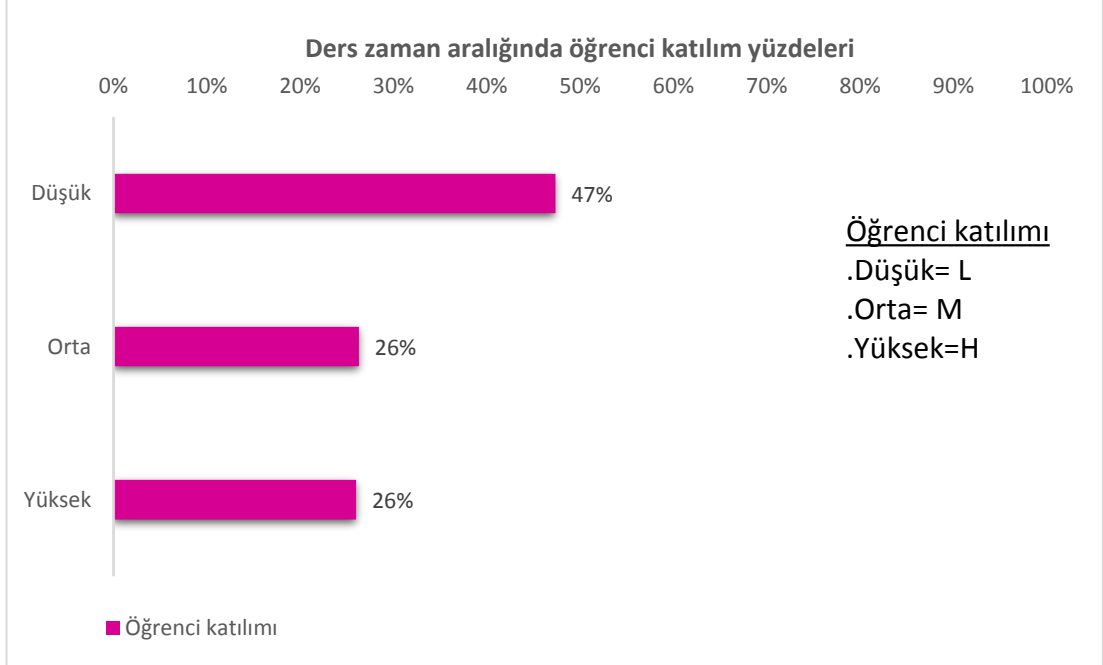
Grafik 4-10: Ö44 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-11: Ö44 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-12: Ö44 Öğrenci Katılım Yüzdeleri



Ö44'ün ders gözlemine göre;

1. Öğrenciler %23 oranla çalışma kodunda yer almaktadır. Bu da öğrencilerin ders esnasında aktif olma yüzdelerinin az olduğunu göstermektedir.
2. Öğrenciler %30 oranla öğretmenin anlattığı dersi dinlemiştir.
3. Öğrenciler %40 oranla sınıf tartışmalarında bulunmuş, sorular sorup öğretmenin sorularına cevap vermişlerdir.
4. Öğrencilerin %47 oranı ile derse katılım oranı düşüktür.
5. Öğretmen dersin yarısı kadar öğrencilere rehberlik etmiş, sorularını cevaplamıştır. %25 oranında ise ders anlatımı yapmıştır.
6. Öğrenciler dersin başlarında klasik sınıf düzeninde oturmuş ardından etkinlik için öğretmen tarafından gruplar oluşturulmuştur.
7. Bu grafiklerde görülmesi de ders etkinlikleri esnasında öğretmenin kullandığı FeTeMM disiplinleri gözlem formunda ayrıntılı şekilde yazılmıştır (EK-6). Buna göre öğretmen “Ampullerin Bağlanması” konusunda öğrencilerden fen bilgilerini kullanmalarını istemiş (FEN), akıllı tahta yardımı ile simulasyon göstermiş (TEKNOLOJİ), öğrencilerden kafalarında oluşturdukları tasarımları kağıda çizmelerini ve arkadaşları ile kendi çizimlerini karşılaştırmalarını istemiş (MÜHENDİSLİK), dersinde matematik disiplinini kullanmamıştır. Ayrıca tasarım yapmak için derste zaman bulamadığından öğrencilere tasarım oluşturmaları için ev ödevi vermiştir.

Dersi gözlemlenen öğretmen Ö44'ün FFÖ, EİÖ ve görüşme formuna verdiği cevaplar neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

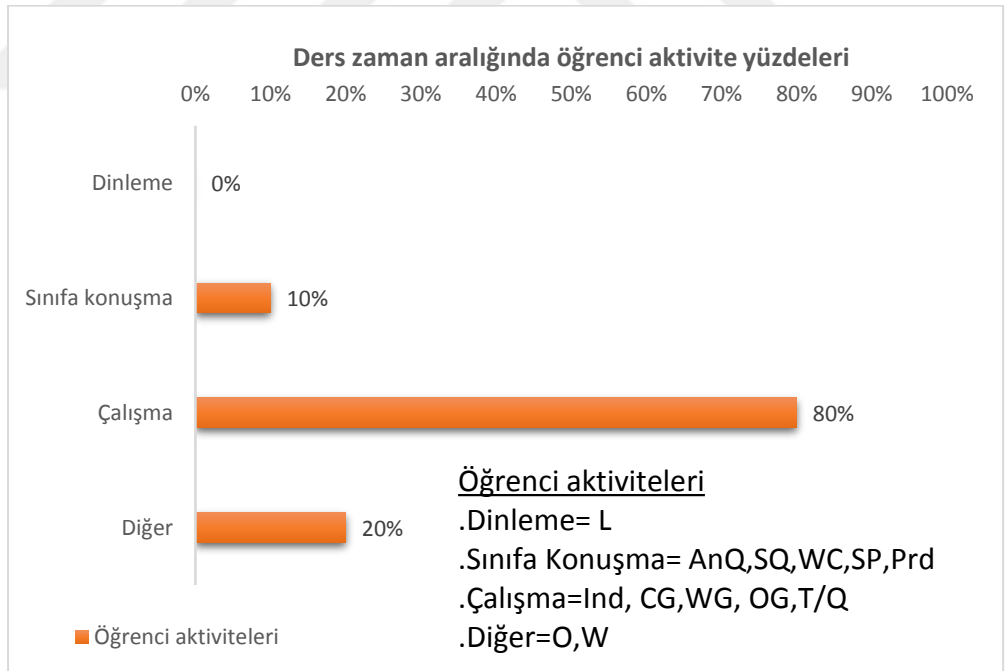
1. FFÖ'e verdiği cevaplara göre olumlu bakış açısının ortalamasının yüksek (5.00), olumsuz bakış açısının (1.00) ise ortalamasının düşük olduğu görülmüştür.
2. EİÖ'nin “Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmemiş (4.17), “Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (2.50), “Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç”

faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (2.78) inançlara sahip olduğu görülmüştür.

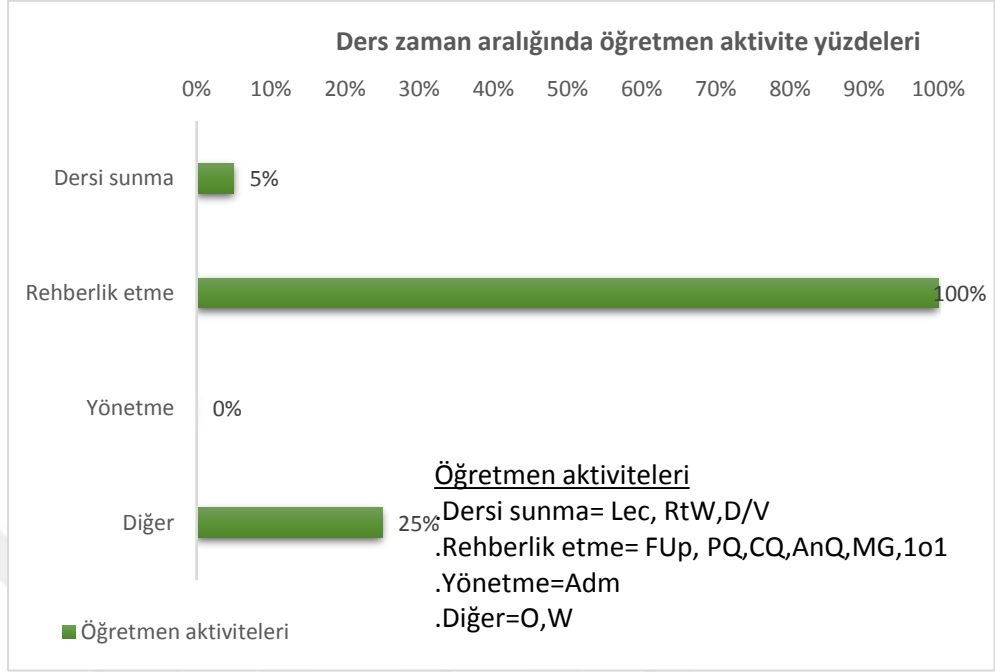
3. Görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde bu öğretmenin tüm faktörler bakımından gelişmiş inanca sahip olduğu görülmüştür. Benzer şekilde öğrenmenin yeteneğe değil çabaya bağlı olduğunu düşünmektedir. Görüşme formu ve EİÖ'ne verdiği cevaplar birbirleri ile örtüşmektedir.
4. Ayrıca görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduğu, açılımını doğru tahmin ettiği, matematik disiplininin her etkinlik için kullanılamayacağını düşündüğü, derslerinde FeTeMM yaklaşımını kullandığı, FeTeMM eğitimi almış olduğu belirlenmiş ve bu yaklaşımın öğrencilerin tümünün öğrenmesinde pozitif etki yaratacağını iddia etmiştir. Buradan öğretmenin FeTeMM farkındalığının yüksek olduğu görülebilir.

4.4.5. Ö50 Ders Gözlemine İlişkin Bulgular (1 ders saati 40')

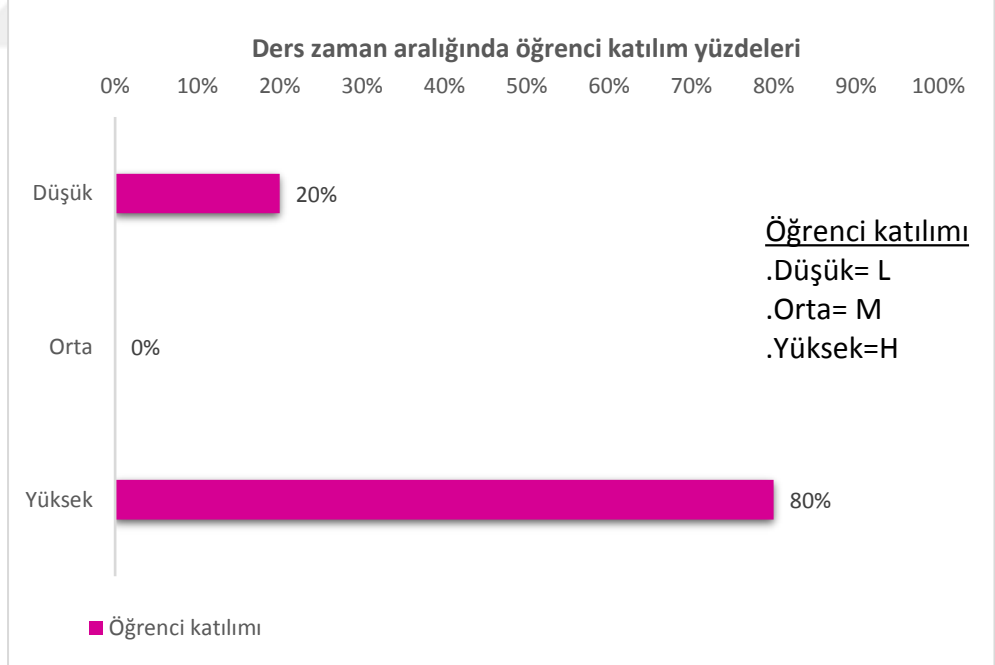
Grafik 4-13: Ö50 Öğrenci Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-14: Ö50 Öğretmen Aktivite Yüzdeleri



Grafik 4-15: Ö50 Öğrenci Katılım Yüzdeleri



Ders Gözlemi 5 (1 ders saati): Sınıf:7 Öğretmen: Ö50 Öğrenci Sayısı:21 Sınıf düzeni: Gruplar halinde Konu: Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

		Dakikalar																				
		0-2	2	4	6	8-10	10-12	12	14	16	18-20	20-22	22	24	26	28-30	30-32	32	34	36	38-40	
Öğrenci Aktiviteleri	Dinleme(L)																					
	Bireysel Düşünme (Ind)																					
	Clicker soruları tartışma-grup halinde(CG)																					
	Çalışma kağıdı doldurma(WG)																					
	Diğer grup aktiviteleri (OG)																					
	Soruları cevaplama (AnQ)																					
	Soru sorma (SQ)																					
	Tüm sınıf aktiviteleri (WC)																					
	Deney ve gösteri hakkında tahmin (Prd)																					
	Sunum yapma (SP)																					
	Test/Quiz (T/Q)																					
	Bekleme (W)																					
	Diğer (O)																					
	Öğretmen Aktiviteleri	Ders anlatma (Lec)																				
Tahtaya yazı yazar,projektör kullanır. (RtW)																						
Clicker sorular üzerinden sınıfı takip eder(FUp)																						
Clicker olmayan sorular sorar (PQ)																						
Clicker soru sorar (CQ)																						
Öğrenci sorularını cevaplar (AnQ)																						
Rehberlik etme/Dolaşma(MG)																						
Birebir çalışma (1o1)																						
Video/Gösteri/Deney (D/V)																						
Ödev/test (Adm)																						
Bekleme (W)																						
Diğer(O)																						
KATILIM	Düşük (L)																					
	Orta (M)																					
	Yüksek (H)																					

Ö50'nin ders gözlemine göre;

1. Öğrenciler %80 oranla çalışma kodunda yer almaktadır. Bu da öğrencilerin ders esnasında daha çok grup aktivitelerine katıldıkları, aktif olduklarını göstermektedir.
2. Öğrencilerin %80 oranı ile derse katılım oranı yüksektir.
3. Öğretmen ders boyunca öğrencilere rehberlik etmiş, sorularını cevaplamıştır.
4. Öğrenciler grup halinde etkinlikler yapmışlardır.
5. Bu grafiklerde görülmesi de ders etkinlikleri esnasında öğretmenin kullandığı FeTeMM disiplinleri gözlem formunda ayrıntılı şekilde yazılmıştır (EK-6). Buna göre öğretmen “Elektrik Enerjisinin Dönüşümü” konusunda öğrencilerden fen bilgilerini kullanmalarını istemiş (FEN), “Plickers” uygulaması ile teknoloji kullanmış (TEKNOLOJİ), öğrencilerden elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araçlar tasarımlarını istemiş (MÜHENDİSLİK), öğrenciler modellerini oluşturmak için verilen malzemeleri uygun şekilde keserek ve boyutlarını ayarlayarak matematik kullanmışlardır (MATEMATİK).

Dersi gözlemlenen öğretmen Ö50'nin FFÖ, EİÖ ve görüşme formuna verdiği cevaplar neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. FFÖ'e verdiği cevaplara göre olumlu bakış açısının ortalamasının yüksek (4.75), olumsuz bakış açısının (2.00) ise ortalamasının düşük olduğu görülmüştür.
2. EİÖ'nin “Öğrenmenin Çabaya Bağlı Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmemiş (3.78), “Öğrenmenin Yeteneğe Bağlı Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (2.13), “Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç” faktörüne ilişkin puan ortalamasına göre bu faktör bakımından gelişmiş (1.78) inançlara sahip olduğu görülmüştür.
3. Görüşme formuna vermiş olduğu cevaplar neticesinde bu öğretmenin tüm faktörler bakımından gelişmiş inanca sahip olduğu görülmüştür. Benzer şekilde öğrenmenin yeteneğe değil çabaya bağlı olduğunu düşünmektedir. Görüşme formu ve EİÖ'ne verdiği cevaplar birbirleri ile örtüşmektedir.

4. Ayrıca görüŖme formuna vermiŖ olduğu cevaplar neticesinde FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduğu, açılımını doğru tahmin ettiği, tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini düŖündüĐü, derslerinde FeTeMM yaklaşımını kullandığı, FeTeMM eğitimi almıŖ olduğu belirlenmiŖtir. Aynı zamanda bu yaklaşımın teknoloji ve matematiğe ilgi duymayan ve mühendislik becerileri olmayan öğrencilere pozitif etki yaratmayacağını iddia etmiŖtir. Buradan öğretmenin FeTeMM farkındalığının yüksek olduğu görülebilir.



BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde toplanan nitel ve nicel veriler sonucu elde edilen bulgular ile literatürdeki bulgular karşılaştırılarak farklılaşma olup olmadığına ilişkin sonuçlar yorumlanmış ve tartışılmıştır. Araştırmacılara bu çalışmanın geliştirilmiş ya da farklı açılardan ele alınması için yol gösterici olması açısından bazı öneriler sunulmuştur.

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇ

İçinde bulunduğumuz çağ bilgi ve teknoloji çağıdır. 21. yüzyılda her gün yeni bilgiler öğrenmekte, keşfetmekte, bilim ve teknolojiye ilerlemeler yaşamaktayız. Bu çağda hem bilgi hem de bilim toplumun ihtiyacı olan unsurlardandır. Aynı zamanda bilgi ve bilimin gelişebilmesi ve uygulanabilmesi açısından bireylere ihtiyaç vardır. İçinde bulunduğumuz bilgi çağının gereklerine ayak uydurabilmek bilim ve teknolojiye ilerlemeleri takip etmek ile mümkün olacaktır. Bu ilerlemeleri takip etmeyen, üretmeyen ülkeler küresel alandaki rekabetlerde hep yenik durumda olacaktır. İşte bu nedenle toplumların düşünebilen, üretebilen ve yeniliklere açık bireylere ihtiyacı vardır. Bu bireyler ise ancak iyi bir eğitim ile yetiştirilebilir. Bunun için eğitimcilerin konumu bu durumda her zamankinden daha da önemli hale gelmektedir ve onlara büyük görev düşmektedir. İlk olarak öğretmenlerin bilgiyi nasıl algıladıkları, eğitimdeki ve teknolojiye gelişmeleri hangi düzeyde takip ettikleri ve bu durumları öğrencilerine nasıl yansıttıkları bu amaç doğrultusunda büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle bu çalışma hem epistemoloji (bilgi felsefesi) hem de teknolojiyi ve bilim birleştirerek geleceğin üretken bireylerini yetiştirmeyi amaçlayan FeTeMM yaklaşımını bir arada ele almanın önemi doğrultusunda yapılmıştır.

Öncelikle fen bilimleri öğretmenlerinin gelişmiş/gelişmemiş inanışlara sahip olup olmadığı Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ)'ne ait olan öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç ve tek bir doğrunun var olduğuna ait inanç alt boyutları ile görüşme formunu oluşturan ve yine Schommer'ın (1990) belirlediği bilginin kesinliği, bilginin yapısı ve kaynağı, öğrenme hızı ve öğrenme yeteneği alt boyutları kapsamında incelenmiştir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)'ne ve görüşme formuna verdikleri cevaplar ile ders gözlemleri sonucu elde edilen bulgular ile FeTeMM'e yönelik farkındalıklarını belirlenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul öğretmenleri ile yapılan bir çalışmada öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna, doğuştan gelen yeteneğin öğrenme üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığına inandıkları (Özdemir, 2013) görülmüş; sosyal bilgiler öğretmenlerinin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna dair inançlarının gelişmiş olduğuna (Ekici ve Kaya, 2016; İçen, 2012); Bangir Alpan ve Koç Erdamar'ın (2014) farklı branşlarda öğretmen adaylarının ve onların uygulama öğretmenlerinin öğrenmenin çabaya bağlı olduğu boyutunda daha olgunlaşmış bir inanca sahip olduklarına; fen bilimleri öğretmenlerinin “öğrenme çabaya bağlıdır” konusunda güçlü inançlar taşıdıkları sonucuna (Murat ve Erten, 2018) ulaşılmıştır. Ekinci ve Tican (2017) sınıf öğretmenlerinin öğrenmenin bir süreçte gerçekleştiği ve kişinin çabasıyla değişip zenginleşebileceğine olan inançlarının gelişmiş olduğu ve öğrenmenin doğuştan gelen bir yetenek olduğuna dair inançlarının ise düşük düzeyde sonucuna ulaşmışlardır. Literatürdeki çalışmalarla uygun olarak bu çalışmada da öğretmenlerin %64'lük bir kısmının öğrenmenin doğuştan gelen yetenek üzerinde etkili olmadığını düşündükleri ve bu konuda gelişmiş inançlara sahip oldukları sonucu bulunmuştur.

Nicel analizler sonucunda epistemolojik inançlar ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen yarı yapılandırılmış görüşme formuna verilen cevaplar ele alındığında kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre doğuştan gelen yetenek faktörüne dair gelişmemiş bir inanca sahip oldukları görülmüştür. Epistemolojik inançların tüm faktörler bakımından değerlendirildiğinde ise erkek öğretmenlerin %50'sinin kadın öğretmenlerin ise %33'ünün gelişmiş inançlara sahip olduğu belirlenmiştir. Buradan da erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre daha gelişmiş inanışlara sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Literatürde erkek ve kadın öğretmenler ile yapılan çalışmalarda bu sonuca benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Nicel analizler sonucunda epistemolojik inançlar ile mesleki deneyim arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen yarı yapılandırılmış görüşme formuna verilen cevaplar ele alındığında 1-5 yıl arası deneyime sahip öğretmenlerin kıdemli öğretmenlere göre daha gelişmiş inançlara sahip olduğu görülmüştür. Luft ve Roehrig (2007) meslekte yeni ve kıdemli fen bilimleri öğretmenlerinin epistemolojik inançlarını karşılaştırmışlar, mesleğin başında olan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının daha kolay değiştiğini ve bu öğretmenlerin daha gelişmiş inançlara sahip olduğunu aynı zamanda sorgulama temelli öğretim yaklaşımlarını benimsediklerini

görmüşlerdir. Ekinci ve Tican (2017) da mesleğinde deneyime sahip olmanın öğretmenlerin epistemolojik inançları üzerinde etkili bir faktör olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Murat ve Erten (2018)'in araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin düşük kıdemlerde gelişmiş, yüksek kıdemlerde gelişmemiş inançlara sahip olduğu görülmüştür.

EİÖ'ne ve görüşme sorularına verilen cevaplar doğrultusunda epistemolojik inançlar ile eğitim durumu karşılaştırıldığında fen-edebiyat fakültesi mezunu öğretmenlerin öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inanç boyutunda lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlere göre daha gelişmiş inançlara sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin eğitim düzeyleri arttıkça daha gelişmiş bir epistemolojik inanca sahip olmaları yönünde güçlü bir inanış varken ayrıca Schommer (1998), yetişkinlerin epistemolojik inançları üzerinde eğitim düzeyinin belirleyici etkileri olduğunu saptamışken bu araştırma sonucunda alınan eğitim ile gelişmiş inançlar arasında bağlantı kurulamamıştır. Ekinci ve Tican (2017)'in yapmış oldukları araştırma bulguları ile bu sonuç örtüşmektedir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen cevaplara göre yüksek lisans mezunu öğretmenlerin doğuştan gelen yeteneğe daha çok inandıkları bu konuda gelişmemiş inançlara sahip oldukları görülmüştür.

Görüşme bulguları sonucunda 6 öğretmenin bilginin kesinliği boyutunda gelişmemiş inançlara sahip olduğu görülmektedir (Ö1, Ö11, Ö17, Ö19, Ö24, Ö31). Ö17 dogmatik bilgilerin ve uzunluk ölçüleri gibi bazı bilgilerin uluslararası bağlamda kesinlik kazandığından dolayı değişmeyeceğini, diğer öğretmenler ise bilginin teoriye dönüştüğünde değişebileceğini fakat kanuna dönüştüğünde değişmeyeceğini savunmuşlardır. Bu öğretmenlerin yaşadıkları kavram yanılgıları sebebiyle bilimsel bilgilerin değişmeyeceği durumlar olduğuna inandıkları düşünülmektedir. Değişmeyen kanun (yasa) fikrinin nedeni öğretmenlerin bilimsel bilgilerin hipotezle başlayıp doğrulandıktan sonra teorilere onlar da doğrulandığında kanunlara ya da yasalara dönüştükleri düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bu anlayış sonucu bilginin ispatlandığına ve artık değişmeyeceğine inanılır. Kanunlar kesin ve çürütülemez yapılar olarak düşünülür. Fakat bu anlayış bilimde doğru değildir. Bu anlayışın doğru olmadığını gösteren örnekler bulunmaktadır. Bu çalışmada örneğin; Ö12, Ö14, Ö16 ve Ö33 “Newton kanunları Einstein’ın genel görelilik prensipleri ve kuantum fiziği ile değişmiştir.” cevabını vermişlerdir. Kanunlar da teoriler gibi değişime açıktır. İkisi de

bilimsel bilgileri farklı bir şekilde temsil eder ve birbirine dönüşmez. Kanun ve teoriler farklı bilimsel bilgileri temsil ederler ve birbirlerine dönüşmezler. Turgut (2009)'a göre bilimsel yasaların (kanunlar) teorilerin ispatlandıktan sonra zihinlerde hipotez-teori-yasa şeklinde bir gelişim gösterdiği düşünülmektedir. Bu durum, öğretmenlerin bilimsel kanun kavramı hakkında kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermektedir (Özden ve Yenice, 2016). Kanunların değişmeyeceğini savunan öğretmenlerden Ö11, Ö19 ve Ö31'in EİÖ'nin üçüncü faktörü olan "Tek Bir Doğrunun Var Olduğuna İnanç" ile ilişkili gelişmemiş inançlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu üç öğretmenin görüşme sorularına verdikleri cevaplar ile EİÖ'ne verdikleri cevaplar birbirleri ile örtüşmektedir. Fen bilimleri öğretiminde hem öğrenciler hem de öğretmenler çeşitli kavram yanılgıları yaşamaktadırlar. Bu durumu engelleyebilmek adına ilk olarak fen bilimleri öğretmenlerinin kavram yanılgılarının tespitinin ve ardından giderilmesinin önemli olacağı düşünülmektedir. Bilginin değişmeyeceği bazı durumlar olduğunu savunan diğer öğretmenlerden farklı olarak dogmatik bilgilerin ve uzunluk ölçü birimlerinin değişmeyeceğini savunan Ö17 ise EİÖ'ne aynı faktör yönünden "karasızım" seçeneğine yakın olduğu görülmektedir. Buradan da bulguların birbirini desteklediğini söyleyebiliriz. Kaya vd. (2013) bu konuda bilimsel bilginin de dâhil her türlü bilginin sorgulanması gerektiğini, farklı kaynaklardan araştırılması gerektiğini, sadece bu şekilde dogmatik fikirlerden uzak kalılabileceği açıklamasını yapmışlardır.

Öğretmenlerin FeTeMM farkındalığını ölçen FFÖ'ne verilen cevapların nicel analizlerinde cinsiyet, eğitim durumu ve mesleki kıdem açısından herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Fakat görüşme formunun analizleri sonucu erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre FeTeMM hakkında bilgi sahibi olma, disiplinler arası FeTeMM ve sınıflarında bu yaklaşımı uygulama konularında farkındalıklarının oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Eğitim durumu faktörü ele alındığında ise yüksek lisans mezunu öğretmenlerin tamamına yakını ile eğitim fakültesi lisans mezunu olan öğretmenlerin büyük çoğunluğunun FeTeMM farkındalıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Karakaya vd. (2018) ve Çevik vd. (2017)'nin yapmış oldukları araştırmalar sonucunda da eğitim fakültesinden veya yüksek lisans düzeyinden mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıklarının fen fakültesinden mezun olan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Görüşmeler sonucunda mesleki kıdem ile FeTeMM farkındalıkları arasında nicel bulguları da destekleyecek şekilde herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır.

FeTeMM eğitimi alma faktörüne ilişkin görüşme bulgularına göre eğitimli öğretmenlerin (Ö4, Ö9, Ö44 ve Ö50) tamamının FeTeMM konusunda geniş bilgilere sahip olduğu, derslerinde FeTeMM yaklaşımını temel alan etkinliklere yer verdiği ve farkındalıklarının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Bu öğretmenlerin FFÖ'ne verdikleri cevaplara bakıldığında ise nitel verileri destekler nitelikte tamamının olumlu bakış açısı alt boyutunda yüksek, olumsuz bakış alt boyutunda ise düşük ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Literatürde bu bulguları destekleyecek nitelikte araştırmalar da bulunmaktadır (Karakaya vd., 2018).

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun tüm faktörleri bakımından gelişmiş (olgunlaşmış) epistemolojik inançlara sahip 7 öğretmenin 1'i hariç hepsi FeTeMM yaklaşımını duyduğunu ifade etmiştir. 2'si haricinde diğerleri açılımını doğru söylemişlerdir. Neredeyse yarısı FeTeMM'i derslerinde uygulamadığını ve tüm öğrencilerde olumlu bir etki yaratmayacağını ifade etmişlerdir. Buradan bu öğretmenlerin FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının yüksek olduğu fakat uygulama konusunda yetersiz oldukları görülmüştür.

Epistemolojik inanca ait tüm faktörler bakımından gelişmiş inançlara sahip olmayan öğretmenlere bakıldığında FeTeMM farkındalıklarının ve FeTeMM uygulamalarına derslerinde yer verme oranlarının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nicel analiz sonuçlarına göre FeTeMM farkındalığının olumlu bakış alt boyutunun ile tek bir doğrunun var olduğuna dair inançları; FeTeMM farkındalığının olumsuz bakış alt boyutunun ise öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inançları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir. Buradan gelişmiş epistemolojik inançlara sahip öğretmenlerin öğrenmenin çabaya, gelişmemiş epistemolojik inançlara sahip öğretmenlerin ise öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inandıkları sonucu çıkarılmıştır.

Ders gözlemleri sonucunda FeTeMM'i derslerinde uyguladıklarını ifade eden öğretmenlerin dersleri COPUS gözlem formunu oluşturan araştırmacılar tarafından önerildiği şekilde değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda bu beş öğretmenin (Ö4, Ö16, Ö42, Ö44, Ö50) öğrencilerin aktif katıldığı etkinlikler tasarladığı görülmüştür. Ö44

haricinde diğ er öğretmenlerin derslerinde öğrenci katılımının çok yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak öğretmenin ders boyunca etkinliklerin yanı sıra konu anlatımına da çokça yer vermesi olarak düşünölmüştür. Ö44 dersinde fen, teknoloji ve mühendislik disiplinlerine yer verirken matematik disiplinine yer vermemiştir fakat diğ er öğretmenler dört disiplini de derslerinde kullanmıştır. Yine bu öğretmenlerin FeTeMM etkinliklerini tasarım temelli uyguladıkları, etkinlikler boyunca öğrencilere rehberlik ettikleri, öğrencilerin clicker sorular üzerinden düşünmelerini sağladıkları ve öğrencilerin sorularını rahatlıkla sordukları bir öğrenme ortamı oluşturdukları görülmüştür. Bu araştırmada clicker soruların öğretmen tarafından çokça sorulması ve öğrencilerin etkinlikler üzerine düşünmelerinin sağlanması, ayrıca ders boyunca öğrencilerin tasarım becerilerini kullanabilecekleri bir ortam yaratılması FeTeMM etkinliklerinin uygun bir şekilde uygulanabilmesi açısından bir ölçüt olarak belirlenmiştir.

Gözlemlenen öğretmenlerin yüz yüze yapılan görüşmelerde verdikleri cevaplar incelendiğinde bu öğretmenlerin tümü FeTeMM hakkında bilgi sahibi olduklarını söylemişler, açılımını doğru bilmişler ve derslerinde bu yaklaşım temelli fen etkinliklerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Ö42 ve Ö44 haricinde diğ er öğretmenler tüm disiplinlerin bir arada kullanılması gerektiğini savunmuşlardır. Çorlu vd. (2014) gibi Ö42 ve Ö44 matematiğ in her zaman uygulanamayacağı, gerektiğinde disiplinlere eklemeler yapılabileceğ i görüşündedirler. Ders etkinliklerinde de matematik disiplinini kullanmayan Ö44'ün bu konuda tutarlı bir tavır sergilediğ i görülmüştür.

Ders gözlemi yapılan öğretmenlerin FFÖ'ne verdikleri cevaplara bakıldığında hepsinin FeTeMM farkındalığ ına yönelik olumlu bakış açılarının yüksek, olumsuz bakış açılarının ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak anket, gözlem, görüşmelerden de anlaşıldığı üzere FeTeMM farkındalıklarının oldukça yüksek olduğu görölmektedir. Derslerinde uyguladıkları FeTeMM etkinliklerinin fen, teknoloji, matematik ve tasarım becerilerini içeren ve ilgili literatür ile uyumlu etkinlikler olduğu söylenebilir.

Yine görüşme formunda elde edilen bilgilere göre bu öğretmenlerin epistemolojik inançlarına bakıldığında Ö44 ve Ö50'nin tüm boyutlarda gelişmiş inançlara sahip olan yedi öğretmen içinde olduğu, Ö4, Ö42 ve Ö16'nın sadece tek boyutta gelişmemiş inançlara sahip olan 11 öğretmen içerisinde bulunduğu

görülmüştür. EİÖ'ne verilen cevaplar analiz edildiğinde ise bu öğretmenlerden tamamının öğrenmenin yeteneğe değil çabaya bağlı olduğuna ve tek bir doğrunun var olmadığına dair inançlarının gelişmiş olduğu görülmüştür. Tüm bu sonuçlar FeTeMM farkındalığının yüksek olması ile epistemolojik inançların gelişmiş olması arasındaki bağı kuvvetlendirmektedir. Bu bulgular Hashwesh (1996)'in fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim uygulamalarına yönelik epistemolojik inançlarını incelediği araştırma sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Hashwesh (1996)'in araştırmasına göre deneyci ve yapılandırmacı öğretmenler karşılaştırıldığında yapılandırmacı öğretmenlerin inançlarının daha gelişmiş olduğu ve daha etkili öğretim stratejileri uyguladıkları görülmüştür. FeTeMM eğitiminin temel yapısını yapılandırmacı öğrenme kuramından ve bilişsel teoriden aldığı öne sürülmektedir (Sanders 2009). Gelişmiş bir epistemolojik inanca daha yakın olmanın öğretmenlerin öğretme ve öğrenme sürecinde yapılandırmacı anlayışı temel aldığını söyleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Bacanlı-Kurt, 2010; Deryakulu, 2014; Hofer ve Pintrich, 1997; Ekinci,2017).

Çalışmada ayrıca öğretmenlerin o dönem için verdikleri derslere bakıldığında fen bilimlerine ek olarak, zeka oyunları, bilim uygulamaları ve matematik dersleri verdikleri de görülmüştür. Alt problemlerde olmamasına rağmen bu faktör de analiz edilmiştir ve bu dersleri veren öğretmenlerin FeTeMM etkinlikleri uygulama sıklığına bakıldığında diğer öğretmenlere göre daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Görüşmeler esnasında öğretmenler bu derslerden artan kalan zamanlarda fen bilimleri derslerini işlediklerini söylemişlerdir. Buradan öğretmenlerin daha fazla zaman bulabildiği için fen bilimleri etkinliklerini derslerinde daha çok uygulayabildikleri konusunda tahminler yürütülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin derslerinde FeTeMM temelli etkinlikleri neden tercih etmediklerine dair verdikleri cevaplara göre laboratuvarların olmaması ya da malzemelerin yetersiz olması, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, ders saatlerinin az olması nedeniyle konu işlenmesi ve etkinliklere zaman bulunamaması ve çocuklardaki tasarım ve el becerileri yetersizliği gibi nedenler sıralanmıştır. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu ders saati sayısının az ve malzeme sıkıntılarının olmasını başlıca sebep olarak göstermişlerdir. Tasarım temelli etkinlikleri sadece proje ödevlerinde ve TÜBİTAK tarafından desteklenen sergilerde kullanabildiklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak öğretmenlere yeterli süre, malzeme ve

sınıf mevcudu az olan sınıflar verildiğinde FeTeMM etkinliklerini uygulama miktarlarında artış gözleneceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan bu araştırmada gelişmiş epistemolojik inançlar ile FeTeMM farkındalıkları arasında güçlü bağlar olduğu belirlenmiştir. Yine fen bilimleri öğretmenlerinin önemli bir kısmının FeTeMM yaklaşımını hiç duymadığı, az da olsa bilgi sahibi olanların ise açılımında dahi bilgi eksikliği yaşadıkları görülmüştür. Bu çalışma sayesinde bu öğretmenlerin FeTeMM'e yönelik farkındalıkları istenilen düzeyde olmasa da artırılmıştır. Ayrıca yapılan ders gözlemleri sayesinde öğretmenlerin bu yaklaşımı nasıl algıladığı ve sınıflarında nasıl kullandığı konusunda da bilgi sahibi olunmuştur. Ek olarak öğretmenlerin bilgiye bakış açıları belirlenmiş, bazı öğretmenlerin bilimsel bilginin değişimi konusunda kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür.

5.2. ÖNERİLER

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıdaki maddeler öneri olarak sunulmuştur.

1. Aynı çalışma diğer FeTeMM disiplinlerinde görev yapan öğretmenler (matematik, bilişim teknolojileri, fizik, kimya, biyoloji... gibi) ile de gerçekleştirilebilir.
2. Öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarını artırmaya yönelik daha fazla araştırmaya yer verilebilir.
3. Öğretmenlerin bilimsel kavram yanlışlarının tespiti ve düzeltilmesi için araştırmalar daha geniş yapılabilir.
4. Epistemolojik inanç kavramı daha da özelleştirilerek “bilimsel epistemolojik inançlar” ile FeTeMM farkındalıkları incelenebilir.
5. Öğretmenlerin derslerini gözlemek amacıyla FeTeMM yaklaşımına yönelik farklı bir gözlem formu oluşturularak bu form aynı amaç için kullanılabilir.
6. Yine bu araştırmadan farklı olarak FeTeMM'e yönelik algı ve tutumlar ile epistemolojik inançlar arasındaki ilişki incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Adak, F., & Bakır, S. (2017). Fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(1), 134-164.
- Akçay, B., Gezer, S., & Akçay, H. (2016). Öğretmen Adayları İçin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Uyarlama Çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1514-1536.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger M. A., Kaplan Sayı A., & Türk Z. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu "Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme"*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akinoğlu, O., & Demir, S. (2010). Epistemolojik inanışlar ve öğretme öğrenme süreçleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (32),75-93.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(20), 77-83.
- Akyıldız, S. (2014). *Lise öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile öğretme öğrenme anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Alexander, P. A., & Buehl, M. M. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13(4), 385-418.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi Uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günümüz Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik

öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4),794-816.

Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). Science, technology, engineering, mathematic (STEM) attitude levels in grades 4th-8th. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.290319>

Aypay, A. (2011a). Öğretme ve öğrenme anlayışları ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve epistemolojik inançlar ile öğretme ve öğrenme arasındaki ilişkiler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 7-29.

Aypay, A. (2011b). Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.

Bacanlı-Kurt, C. (2010). *Öğretmenlerin Epistemolojik İnançları ve Değişime Direnme Tutumları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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.

Bakırcı, H., & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.

Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.

Baran, M., Baran-Türkan, M., Aslan-Efe, H., & Maskan, A. (2018). *Fen Alanları Öğretmenlerinin Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FeTeMM) Farkındalık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi*. CPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies).

- Barakos, L., Lujan, V., & Strang, C. (2012). Science, technology, engineering, mathematics (STEM): Catalyzing change amid the confusion. Portsmouth, NH: RMC Research Corporation, Center on Instruction.
- Bangir-Alpan, G., & Erdamar, G. K. (2014). Uygulama öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının karşılaştırılması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 241-257.
- Başer-Gürsoy, V. G., Erol, O., & Akbay, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 1-28.
- Beck, C.T., LoGiudice, J.A., & Gable, R.K. (2015). A mixed-methods study of secondary traumatic stress in certified nurse-midwives: shaken belief in the birth process. *Journal of midwifery & women's health*, 60(1), 16-23.
- Brown, J. (2012). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education*, 13 (5), 7-11.
- Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A. W., & Feder, M. A.. (2009). Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits. Washnigton D.C.: *The National Academics Press*.
- Biçer, B., Er, H., & Özel, A. (2013). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve benimsedikleri eğitim felsefeleri arasındaki ilişki. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(3), 229-242.
- Bolatlı, Z., & Korucu, A. (2018). Secondary School Students' Feedback on Course Processing and Collaborative Learning with Web 2.0 Tools-Supported STEM Activities. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 456-478. doi: 10.14686/buefad.358488
- Boone, H.N., & Boone, D.A. (2012). Analyzing likert data. *Journal of Extension*, 50(2).
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* (2), 61-76.

- Büyükdede, M., & Tanel, R. (2018). İş-Enerji ve İtme-Momentum Konularına Yönelik FeTeMM Etkinliklerinin Kavramsal Anlama Üzerine Etkisi. *Diyalektolog Sosyal Araştırmalar Hakemli Dergisi*, 19, p.379-395. doi: 10.22464/diyalektolog.243.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Brislin, R.W, Lonner, W.J., & Thorndike, R.M (1973). *Cross-Cultural Research Methods*, Wiley, New York, NY.
- Brown, C. A., & Cooney, T. J. (1982). Research on teacher education: a philosophical orientation. *Journal of Research and Development in Education*, 15: 13-18.
- Brownlee, J., Purdie, N., & Boulton-Lewis, G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre- service teacher education students. *Teaching in Higher Education*, 6 (2), 247-268.
- Bybee, R. W. (2010). *What is STEM education*. Science, 329, 996. doi: 10.1126/science.1194998.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Can, K., & Uluçınar Sağır, Ş. (2018). Sınıf Öğretmenlerinin Fen, Teknoloji, Matematik Ve Mühendislik (FeTeMM) Uygulamalarına İlişkin Görüşleri, *International Journal of Turkish Education Sciences*, 6 (11), 62-83.
- Capobianco, B., & Rupp, M., (2014). STEM Teachers' Planned and Enacted Attempts at Implementing Engineering Design-Based Instruction. *School Science and Mathematics*, 6, 258-270.
- Chai, C. S., Khine, M. S., & Teo, T. (2006). Epistemological beliefs on teaching and learning: a survey among pre-service teachers in Singapore. *Educational Media International*, 43(4), 285–298.

- Chan, K.W., & Elliott, R.G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 817– 831.
- Chan, K.-W. (2004). Preservice teachers' epistemological beliefs and conceptions about teaching and learning: cultural implications for research in teacher education. *Australian Journal of Teacher Education*, 29(1), 1-13.
- Cheng, M. M. H., Chan, K. W., Tang, S. Y. F., & Cheng, A. Y. N. (2009). Pre-service Teacher Education Student' Epistemological Beliefs and Their Conceptions of Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25, 319-322.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler Ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FETEMM) Yaklaşımı İle Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*. (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary educational psychology*, 29(2), 186-204.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. International Pearson Merrill Prentice Hall.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Çakır, R., & Ozan, C . (2018). FeTeMM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Motivasyonlarına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 1077-1100. doi: 10.17152/gefad.346067

- Çevik, M. (2017). A study of STEM awareness scale development for high school teachers ortaöğretim öğretmenlerine yönelik FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ) geliştirme çalışması. *Journal of Human Sciences*, 14(3), 2436-2452.
- 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.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171).
- Delen, İ., & Uzun, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının FeTeMM temelli tasarladıkları öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 617-630. doi: 10.16986/HUJE.2018037019
- Demirel, A., & Çam, A. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 873-905.
- Deryakulu, D. (2004). *Epistemolojik inançlar, eğitimde bireysel farklılıklar* (1.Baskı). Editör: Yıldız Kuzgun ve Deniz Deryakulu, 261-290, Ankara: Nobel Yayınevi.
- Deryakulu, D., & Büyüköztürk, Ş. (2002). Epistemolojik inanç ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 111-125.
- Deveci, İ. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1247-1256. doi:10.24106/kefdergi.356829.
- Dinç, E., İnel, Y., & Üztemur, S. (2016). Epistemik inanç ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 767-783.

- Doğan, O. K. (2014). *Mesleğe yeni başlayan fen ğretmenlerinin pedagojik ve epistemolojik inançları ve sınıf içi uygulamaları: Boylamsal durum alışması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *In 6th Biennial international conference on technology education research*, Gold Coast, Queensland, Australia.
- Ekinci, N. (2017). Examining the relationships between epistemological beliefs and teaching and learning conceptions of lower-secondary education teachers, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(1), 344-358. doi: 10.17679/inuefd.307065.
- Ekinci, N., & Tican, C. (2017). Sınıf ğretmenlerin epistemolojik inançları ve düşünme becerilerinin öğretimine yönelik sınıf içi uygulamaları. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6 (3), 1747-1773.
- El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of STEM education: Possibilities and challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 51- 54.
- Ensari, . (2017). *ğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri ğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. [Online] www.enadonline.com doi :10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J. Townsend, L.W., & Collins, T. L. (2013). *Student attitudes toward stem: the development of upper elementary school and middle/high school student surveys*. 120th ASSE Annual Conference & Exposition. Atalanta.
- Fang, Z. (1996). A review of research on teacher beliefs and practice. *Educational Research*, 38, 47-65.

- Fairweather, J. (2008). *Linking evidence and promising practices in science, technology, engineering and mathematics (STEM) undergraduate education*. Washington: The National Academies Press.
- Fensham, P. J. (2008). *Science education policy-making: Eleven emerging issues* (ED-2007/WS/51 – CLD 2855.7). Paris: UNESCO.
- Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 2(1), 65-86. [Online]: www.enadonline.com, doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m.
- Genç, Z., & Uğraş, M. (2017). *STEM Education Must Start in Early Childhood: Opinions and Attitudes of Preschool Teacher Candidates*. VI International Conference Early Childhood Case and Education. 10- 13.05.2017. Rusya.
- Glesne, C. (2014). *Nitel araştırmaya giriş* (4. Baskı). A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu. (Çev. Ed.). Ankara: Anı.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017a). Investigating the effect of STEM based laboratory activities on preservice science teacher's STEM awareness. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4275-4288.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017b). *STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Sözel bildiri, 2. Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler Konferansı, İzmir, Türkiye.
- Gonzalez, H.B., & Kuenzi J. (2012). *Congressional Research Service Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. <http://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2010/05/STEMEducation-Primer.pdf> adresinden alınmıştır.
- Goodnough, K., Pelech, S., & Stordy, M. (2014). Effective Professional Development in STEM Education: The Perceptions of Primary/Elementary Teachers. *Teacher Education and Practice*, 27(2-3), 402-423.

- Gülen, S., & Yaman, S. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM tabanlı ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 1293-1322. doi: 10.26466/opus.439638
- Gülgün, C., Yılmaz, A., & Çağlar, A. (2017). Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7 (1), 459-478.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Hacıömeroğlu, G., & Bulut, A. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.
- Hashweh, M. Z. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 47-63.
- Hebecci, M. T., & Usta, E. (2017). Üniversite Öğrencilerinin FeTeMM Farkındalık Durumlarının İncelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Semp.-3*, 5.
- Hofer, B.K., & Pintrich P.R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P.R. (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hora, M. T., Oleson, A., & Ferrare, J. J.(2013). *Teaching Dimensions Observation Protocol (TDOP) User's Manual*. <http://tdop.wceruw.org/Document/TDOP-Users-Guide.pdf> adresinden alınmıştır.
- Hong, E., Hartzell, S.A., & Greene, M.T. (2009). Fostering creativity in the classroom: Effects of teachers' epistemological beliefs, motivation, and goal orientation. *Journal of Creative Behavior*, 43, 192-208.

- İçen, M. (2012). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının sınıf içi uyguladıkları öğretim stratejileri ile ilişkisi*. (Yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- İlhan, M., Demir, S., & Arslan, S. (2013). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Tutumları İle Epistemolojik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Eğitim Teknolojisi, Kuram Ve Uygulama*, 3(2).
- Kanadlı, S., & Akbaş, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, öğrenme yaklaşımları ve LYS puanları arasındaki ilişkiler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 116-131.
- Karahan, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Unal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240. doi: 10.14689/ejer.2015.60.15
- Karakaya, F., & Avgın, S.S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198. doi:10.14687/jhs.v13i3.4104
- Karakaya, F., Avgın, S.S., & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-mühendislik Matematik (FETEMM) Mesleklerine olan ilgileri. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 5(1), 124-138.
- Karhan, İ. (2007). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının demografik özelliklerine ve bilgi teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi*. (Doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, V. H., Afacan, Ö., Polat, D., & Urtekin, A. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilim İnsanı ve Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri (Kırşehir İli Örneği). *Ahi*

Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 14(1), 305-325.

Kaya, E., & Ekici, M. (2017). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin epistemolojik inançları ve öğretim stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 782-813.

Kazu, İ.Y., & Erten, P. (2014). Teachers' technological content knowledge self-efficacies. *Journal of Education and Training Studies*, 2(2), 126-144.

Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Görüşlerinin Araştırılması (Şanlıurfa Örneği). *Harran Education Journal*, 2(2), 59-73.

Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.

Kissack, M. (2002). Hermeneutik ve Eğitim: İnsan Bilimleri Öğretmenleri için Düşünceler, (Çev. Vefa Taşdelen). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35, 1-2.

Korkut Owen, F., & Eraslan Çapan, B. (2018). Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarını seçmeyi planlama: Meslek seçimine ilişkin inançlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(4), 915-933. doi: 10.16986/HUJE.2017032884

Koyunlu Unlu, Z., Dokme, I., & Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36, <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.63.2>

Koyunlu Ünlü Z., & Dere Z. (2019). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının FeTeMM Farkındalıklarının Değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 856-867.

- Köse S., & Dinç S. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Biyoloji Özyeterlilik Algıları İle Epistemolojik İnançları Arasındaki İlişki. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 9(18), 121-141.
- Krows, A. J. (1999). *Preservice Teachers' Belief Systems and Attitudes Toward Mathematics in the Context of a Progressive Elementary Teacher Preparation Program*. (Unpublished Doctoral Dissertations). The University of Oklohama. Norman, Oklohoma.
- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action* [Report for Congress]. <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33434.pdf> adresinden alınmıştır.
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Montly Labor Review*, November, 82-109.
- Lamberg, T., & Trzynadlowski, N. (2015). How STEM academy teachers conceptualize and implement STEM education. *Journal of Research in STEM Education*, 1, 45-58.
- Luft, J. A., & Roehrig, G. H. (2007). Capturing science teachers' epistemological beliefs. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2), 38-63.
- Maor, D., & Taylor, (1995) P.C. teacher epistemology and scientific inquiry in computerized classroom environments. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(8), 839-854.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons: International comparisons of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education*. Final report. Australian Council of Learned Academies, Melbourne, Vic.
- Mays, N., & Pope, C. (2000). Qualitative research in health care, assessing quality in qualitative research. *British Medical Journal*, 320(7226), 50-52.

- Meng C. C., Idris N., & Kwan L. (2014). Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Merriam, S. B. (2013). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation* (s. 200). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Merrill, C., & Daugherty, J. (2010). STEM Education And Leadership: A Mathematics and Science Partnership Approach. *Journal of Technology Education*, 21(2), 21-34.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- 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 (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM) STEM Education Monograph Series*.
- Murat, A., & Erten, H. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 5(2), 38-63. <http://dergipark.gov.tr/turkjes/issue/37197/399224> adresinden alınmıştır.
- Nanna, M. J., & Sawilowsky, S. S. (1998). Analysis of likert scale data in disability and medical rehabilitation research. *Psychological Methods*, 3, 55–67.
- National Research Council [NRC] (2012). A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington DC: *The National Academic Press*.

- Otting, H., Zwaal, W., Tempelaar, D., & Gijsselaers, W. (2010). The structural relationship between students' epistemological beliefs and conceptions of teaching and learning. *Studies in Higher Education, 35*(7), 741-760.
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik inançlar ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkiler: eğitim fakültesi öğrencileri üzerinde bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3* (13), 155-162.
- Özçakır Sümen, Ö., & Çalışıcı, H. (2016). Pre-service teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory & Practice, 16*(2), 459-476.
- Özdemir, İ. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğretmenlerinin epistemolojik inançları ile yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumları arasındaki ilişki. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, İ., Doğan, M. C., & Özden, B. (2018). İlkokul Öğretmenlerinin Epistemolojik İnançları İle Öğretim Stilleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Turkish Studies- International Periodical ForThe Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 13*(19), 1383-1407.
- Özden, B., & Yenice, N. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Kanun ve Teori Kavramlarına Yönelik Görüşleri: Nitel bir durum çalışması. *İlköğretim Online, 15*(4), 1090-1113.
- Özkan, Ş. (2008). *Modeling elementary students' science achievement: the interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and selfregulated learning strategies*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Park, D. Y. (2011). STEM education as a reformative engine in the United States. seer.snu.ac.kr/maru/transfer.php?atid=1273&PHPSESSID adresinden alınmıştır.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation & Research Methods*. 2nd edition. Sage Publication, Inc.

- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. 3rd edition. Sage Publications, Inc.
- Radloff, J., & Guzey, S. (2016). Investigating preservice STEM teacher conceptions of STEM education. *Journal of Science Education and Technology*, 25(5), 759-774.
- Rose, M. A. (2007). Perceptions of technological literacy among science, technology, engineering, and mathematics leaders. *Journal of Technology Education*, 19(1), 35-52.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sapancı, A. (2012). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile bilişüstü düzeylerinin akademik başarısıyla ilişkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(10).
- Savran Gencer, A. (2015). Fen Eğitiminde Bilim ve Mühendislik Uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498–504.
- Schommer, M. (1994). Synthesizing epistemological belief of research: Tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, 6(4), 293-319.
- Schommer, M. (1998). The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, 68: 551-562. doi:[10.1111/j.2044-8279.1998.tb01311.x](https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1998.tb01311.x)
- Schommer-Aikins, M. (2002). Epistemological belief system. *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, 105-118.
- Schraw, G., & Olafson L. (2003). Teachers' Epistemological World Views and Educational Practices. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3(2), 178-235.

- Silverman, J. C. (2007). Epistemological beliefs and attitudes toward inclusion in pre-service teachers. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 30(1), 42-51.
- Simon, R.M., Wagner, A., & Killion, B. (2017). Gender and choosing a STEM major in college: Femininity, masculinity, chilly climate, and occupational values. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(3), 299-323. <https://doi.org/10.1002/tea.21345>
- Sinatra, G. M., & Kardash, C. A. M. (2004). Teacher candidates' epistemological beliefs, dispositions, and views on teaching as persuasion. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 483-498.
- Smith, M. K., Jones, F. H., Gilbert, S. L., & Wieman, C. E. (2013). The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): A New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. *CBE-Life Sciences Education*, 12, 618-627. <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.13-08-0154>
- Strauss, A.L., & Corbin, J.M. (1998). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd Ed.). California, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.
- Şahin Taşkın, Ç. (2012). Epistemolojik İnançlar: Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımlarını Yordayıcı Bir Değişken. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 273-285.
- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston, Pearson.
- Tarkın-Çelikkıran, A., & Aydın-Günbatır, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.
- Tekerek, B., & Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 348- 359.
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education. *Teaching and Teacher Education*, 71, 190-205.
- Thomas, T. A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. (Doktora tezi). Proquest veritabanından erişilmiştir (3625770).
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering and math education agenda*. National Governors Association, US.
- Thornburg, D. (2008). Why STEM Topics are Interrelated: The Importance of Interdisciplinary Studies in K-12 Education. *The Thornburg Center for Space Exploration*, 5. <http://www.tcsek12.org/pages/stem.pdf> adresinden alınmıştır.
- Tolhurst D. (2007). The influence of learning environments on students' epistemological beliefs and learning outcomes. *Teaching in Higher Education*, 12(2), 219-233.
- Turkish Academy of Sciences. (2010). *Bilim raporu 2009* [Science report 2009]. Ankara, Turkey.
- Turgut, H. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi ve Yöntem Algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 165-184.

- Türnüklü, A. (2011). Eğitimbilim alanında aynı araştırma sorusunu yanıtlamak için farklı araştırma tekniklerinin birlikte kullanılması. *Eğitim ve Bilim/Education and Science*, 120(26), 8-13.
- Wang, H.H., Moore, T.J., Roehrig, G.H., & Park, M.S. (2011). STEM integration: teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (JPEER)*, 1(2), 1-13.
- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. (Doktora tezi).
- Watt, H. M., Richardson, P. W., & Pietsch, J. (2007). Choosing to teach in the “STEM” disciplines: Characteristics and motivations of science, ICT, and mathematics teachers. *Mathematics: Essential research, essential practice*, 2, 795-804.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf> adresinden alınmıştır.
- Winter, J.C.F., & Dodou, D. (2010). Five point likert items: T test vs Mann Whitney Wilcoxon. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 15(11), 1-16.
- Valanides, N., ve Angeli, C. (2005). Effects of instruction on changes in epistemological beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 314- 330.
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S., (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yenilmez, K., ve Balbağ, M.Z. (2016). The STEM attitudes of prospective science and middle school mathematics teachers. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301- 307.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları. *VI. International Congress of Education Research* sunulmuş bildiri, Ankara.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies. International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.
- Yılmaz-Tüzün, O., & Topçu, M. S. (2008). Relationships among preservice science teachers' epistemological beliefs, epistemological World views, and self-efficacy beliefs. *International Journal of Science Education*, 30(1), 65-85.

EKLER

EK-1

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Değerli Öğretmenler,

Bu ankete vereceğiniz yanıtlar, yapılacak olan çalışmaya önemli katkıda bulunacaktır. Yanıtlarınızı daha kapsamlı değerlendirebilmek için size birkaç kişisel soru sormak istiyoruz. Bu bölümde vereceğiniz yanıtlar kesinlikle gizli tutulacaktır.

- **Ad-Soyad:** _____
- **Cinsiyetiniz:**
 - Kadın
 - Erkek
- **Yaşınız:** _____
- **Mezun olduğunuz fakülte:**
 - Eğitim Fakültesi
 - Fen-Edebiyat Fakültesi
 - Diğer (belirtiniz): _____

Eğitim Fakültesi mezunu değilseniz;

- **Formasyon aldınız mı?**
 - Evet (yılını belirtiniz): _____
 - Hayır
- **Eğitim Düzeyi:**
 - Lisans
 - Yüksek Lisans
 - Doktora
- **Öğretmen olarak görev yaptığınız yıl:** _____
- **Verdiğiniz dersler:**
 - Fen Bilimleri
 - Bilim Uygulamaları
 - Diğer (belirtiniz): _____
- **Şu anda görev yaptığınız şehir/sem:** _____

EK-2

FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)

Değerli Öğretmenler,

Bu ölçek “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Epistemolojik İnançları ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Farkındalıkları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” başlıklı tez çalışması için kullanılacaktır. Ölçekte “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum” ifadeleri yer almaktadır. Lütfen soruları tam olarak okuduktan sonra sizin için en uygun olan cevabı işaretleyiniz. Hiçbir etki altında kalmaksızın içtenlikle vereceğiniz cevapların çalışmamıza önemli katkısı bulunacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Lütfen aşağıdaki ifadelere ilişkin katılım düzeyinizi ilgili ifadeye ilişkin seçeneğin karşısına (X) işareti koymak suretiyle belirtiniz.	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILYORUM	KESİNLİKLE KATILYORUM
1-FeTeMM öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırır.					
2-FeTeMM bireylerin temel bilgi ve becerilerini kullanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlar.					
3-FeTeMM eğitimi öğrencileri öğrenmeleri için cesaretlendirir.					
4-FeTeMM eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.					
5-FeTeMM eğitiminin temellerini çocukların erken yaşta bilimsel bilgiyle karşılaşmalarını sağlayıcı etkinlikler oluşturur.					
6-FeTeMM eğitimi öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm alternatifinin olduğunu keşfetmelerini sağlar.					
7-FeTeMM eğitimi öğrencilerde işbirlikli çalışmayı geliştirir.					
8-FeTeMM uygulamaları öğrencilerin özgüvenini geliştirir.					
9-Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitim yaklaşımı olan FeTeMM, dört temel disiplini içinde barındırır.					
10-FeTeMM eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.					
11-FeTeMM eğitiminin amacı disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.					
12-Fendeki bazı konular doğrudan matematik bilgi ve becerisi ister.					
13-Fen, matematik ve mühendisliğin buluşması fenin günlük hayattaki kullanım becerisini artırmaz.					
14-FeTeMM uygulamaları öğrencilerin derse karşı ilgisini ve dikkatini dağıtır.					
15-FeTeMM eğitiminin öğrencilerin kariyer bilincine bir etkisi olmaz.					
16-FeTeMM etkinliklerini uygulamak zaman kaybına yol açar.					
17-Fen dersine mühendislik alanının entegrasyonu gereksizdir.					

EK-3

Epistemolojik İnanç Ölçeği

Değerli Öğretmenler,

Bu ölçek “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Epistemolojik İnançları ve Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Farkındalıkları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” başlıklı tez çalışması için kullanılacaktır. Ölçekte “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum” ifadeleri yer almaktadır. Lütfen soruları tam olarak okuduktan sonra sizin için en uygun olan cevabı işaretleyiniz. Hiçbir etki altında kalmaksızın içtenlikle vereceğiniz cevapların çalışmamıza önemli katkısı bulunacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Lütfen aşağıdaki ifadelere ilişkin katılım düzeyinizi ilgili ifadeye ilişkin seçeneğin karşısına (X) işareti koymak suretiyle belirtiniz.	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILYORUM	KESİNLİKLE KATILYORUM
1. Okullarda öğrencilerin ders çalışma becerilerini geliştirmeye yönelik ayrı bir ders verilmesi yararlı olabilir.					
2. Çoğu zaman öğretmenlerin gerçekte ne kadar bilgili olduklarını merak ederim.					
3. En başarılı insanlar, kendi öğrenme yeteneklerini nasıl geliştirebileceklerini keşfetmiş insanlardır.					
4. Bana göre ders çalışmak, ders kitabındaki ayrıntıları değil ana düşünceleri öğrenmek demektir.					
5. Bilimsel çalışmaların en önemli kısmı özgün (orijinal) düşünmedir.					
6. Bilgi içerikli bir kitapta bir bölümü ikinci kez okuduğumda, ilk okuyuşumda öğrenmediğim birçok şeyi öğrenirim.					
7. Bir ders kitabından ne kadar çok şey öğrenebilecekleri öğrencilerin kendi elindedir.					
8. Otoritelerin görüş birliği içinde olmadıkları konular üzerinde düşünmek bence zihni çalıştırıcı bir etkinliktir.					
9. Herkes, nasıl öğreneceğini öğrenmeye gereksinim duyar.					
10. İyi bir öğrenci olmak, genellikle bilgileri ezberlemeyi gerektirir.					
11. Akıllı olmak, soruların yanıtlarını bilmek değil, yanıtları nasıl bulabileceğini bilmektir.					
12. Eğer biri bir şeyi kısa sürede anlayamıyorsa, anlamak için çaba sarf etmeyi sürdürmelidir.					

Lütfen aşağıdaki ifadelere ilişkin katılım düzeyinizi ilgili ifadeye ilişkin seçeneğin karşısına (X) işareti koymak suretiyle belirtiniz.	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILYORUM	KESİNLİKLE KATILYORUM
13. Öğrenciler, bir ders kitabındaki bilgilerin doğru olup olmadığını araştırmalıdır.					
14. Uzmanların önerilerini bile çoğu zaman sorgulamak gerekir.					
15. Çevredeki dikkat dağıtıcı şeyleri ortadan kaldırır ve gerçekten üzerinde yoğunlaşırsam zor kavramları anlayabilirim.					
16. Bilgi içerikli bir kitabı anlamamanın gerçekte en iyi yolu, içindeki bilgileri kendinize göre yeniden düzenlemektir.					
17. Öğrenme, bilginin zihinde yavaş yavaş birikmesiyle gerçekleşir.					
18. Bugün doğru olan, yarın yanlış olabilir.					
19. Öğretmenlerin anlattıklarını bazen anlamasanız bile, onları doğru olarak kabul etmek zorundasınızdır.					
20. Bazıları iyi öğrenci olarak doğar ve başarılı olur, diğerleri yaşam boyu sınırlı bir yetenekle kalır.					
21. Gerçekten zeki olan öğrencilerin okulda başarılı olmak için çok çalışmalarına gerek yoktur.					
22. Zor bir problem üzerinde uzun zaman harcayarak çok çalışmak, ancak zeki öğrencilere bir yarar sağlar.					
23. Biri zor bir problemi anlamak için çok fazla çaba harcarsa, büyük olasılıkla sonuçta kafası karışır.					
24. Bir ders kitabından öğrenebileceğim bilgilerin neredeyse tamamını onu ilk okuyuşumda öğrenirim.					
25. Okulda orta düzeyde başarılı olan öğrenciler, okul sonrası yaşamlarında da orta düzeyde başarılı olurlar.					
26. Bir kitaptaki yeni bilgileri, daha önce öğrenmiş olduklarımla bütünleştirmeyi denediğimde kafam karışır.					
27. İyi bir öğretmenin görevi, farklı düşüncelere sahip öğrencileri “tek bir doğru düşünceye” sevk etmektir.					
28. Bilim insanları yeterince çaba harcarsa, hemen her konuda gerçeği (doğruyu) bulabilirler.					
29. Çoğu sözcüğün açık (anlaşılır) tek bir anlamı vardır.					
30. Doğru (gerçek) değişmezdir.					
31. Yaşamda ne zaman zor bir sorunla karşılaşsam aileme danışırım.					
32. Bitiminde belirli bir sonuca ulaşmayan sinema filmlerinden hoşlanmam.					
33. Açık-seçik ve kesin bir yanıtın bulunma olasılığı olmayan problemler üzerinde çalışmak zaman kaybıdır.					
34. Dersini titizlikle planlayan ve bu planına bağlı kalan hocaları takdir ederim.					
35. Fen bilgisi derslerinin en iyi tarafı, çoğu problemin tek bir doğru yanıtının olmasıdır.					

GÖRÜŞME FORMU

Görüşme yapılan kişinin adı-soyadı:

Görüşme başlangıç saati:

Görüşme bitiş saati:

Görüşmenin yapıldığı yer/ortam bilgileri:

I. BÖLÜM

1. Sizce bilgi nedir? ve nasıl oluşur?
2. Bir bilgi zamanla değişime uğrayabilir mi yoksa değişmesi imkansız mıdır? Örneğin bilimsel bilgiler her zaman aynı mıdır? Düşüncenizi bir veya birkaç örnekle destekleyebilir misiniz?
3. Öğrencilerinizin öğrenmelerini en üst düzeye düzeye getirmek için neler yaparsınız? Örnek vererek açıklayınız.
4. Öğrencilerinizin anlattığınız konuyu öğrendiklerini ve bir sonraki konuya geçmeniz gerektiğini nasıl anlarsınız? Örnek vererek açıklayınız.
5. a) Doğuştan gelen yetenek
b) Çaba/gayret
c) Öğrenme metotları ve stratejileri
Bu faktörlerden hangisi bilgi kazanımında en etkili olanıdır?
6. En etkili olandan başlayarak bu faktörler arasında nasıl bir sıralama yapardınız?

II. BÖLÜM

1. STEM ya da Türkçeye adapte edilmiş haliyle FeTeMM yaklaşımını nasıl açıklarsınız?
Bu kelimenin açılımını biliyor musunuz?
2. Fen-Teknoloji-Matematik ve Mühendislik yaklaşımının sınıf ortamında uygulanmasında bu alt disiplinlerin hepsinin bir arada kullanılması gerekli midir sizce?
Cevabınız evet ise lütfen açıklayınız.
Cevabınız hayır ise en az kaç disiplin dalı bir dersin içeriğinde olursa ders FeTeMM olarak adlandırılabilir?
3. Sizce bu alt disiplinlerden biri mutlaka bir ders planında bulunması gereken olmazsa olmaz bir disiplin dalı mıdır yoksa disiplin dalına bağlı kalınmaksızın belli sayıda disiplin dalını içeren bir etkinlik FeTeMM olarak adlandırılabilir mi?
4. Daha önce FeTeMM yaklaşımını temel alan eğitimlere katıldınız mı?
Cevabınız evet ise bu eğitimlerin sizlere nasıl bir katkısı olduğunu anlatabilir misiniz?
5. Derslerinizde FeTeMM temelli fen eğitimlerini kullanıyor musunuz?
Cevabınız evet ise yaptığınız uygulamalardan birini anlatabilir misiniz?
6. Sizce FeTeMM yaklaşımı tüm öğrencilerin fen bilimleri konularını öğrenmelerinde pozitif bir etki yapıyor mu?

EK-5

Smith MK, Jones FHM, Gilbert SL, and Wieman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE-Life Sciences Education, Vol 12(4), pp. 618-627.

Tarih: _____ Sınıf: _____ Öğretmen: _____ Öğrenci Sayısı: _____ Gözlemci adı: _____

Sınıf dışı nead?

1. L-Öğretme; İnd-Bireysel çalışma; CG-Clicker Q; discuss; WG-Grup içi çalışma kağıdı; OG-Diğer grup çalışmaları; AnQ-Soruları cevaplama; SQ-Öğrenci sorusu; WC-Tüm sınıf tartışması; Prd-Tahmin etme; SP-Öğrenci sunumu; TQ-Test/quiz; W-Bekleme; O-Diğer
2. Lec-Ders anlatma; RW-Yazma; Fup-Takip etme; PQ-Soru oluşturma; CQ-Clicker Q; AnQ-Soru cevaplama; MG-Dolaşma/Rehberlik; 1o1-Birebir; D/V-Gösterim; Adm-Yönetme; W-Bekleme; O-Diğer

Her 2 dakikalık zaman aralığında, her bir kategoride neler olduğunu göstermek için sütunları kontrol et (veya aktivitenin devam ettiğini belirtmek için dikey bir çizgi çiz.). Sütunların üst üste geldiği yerleri kontrol et.

COPUS

min	1. Öğrenci													2. Öğretmen													3. Katılım			Yorumlar: EG: Zor kodlama seçeneklerini apkla, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktaları işaretleyin, iyi analogileri bulur vb.
	L	İnd	CG	WG	OG	AnQ	SQ	WC	Prd	SP	T/D	W	O	Lec	RW	Fup	PQ	CQ	AnQ	MG	1o1	D/V	Adm	W	O	L	M	H		
0 - 2																														
2																														
4																														
6																														
8 - 10																														
10 - 12																														
12																														
14																														
16																														
18 - 20																														
20 - 22																														
22																														
24																														
26																														
28 - 30																														
30 - 32																														
32																														
34																														
36																														
38 - 40																														

EK-6 : Gözlem Formları

1 Ders saati ; 40 dakika

Smith MK, Jones FHM, Gilbert SL, and Wieman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE-Life Sciences Education, Vol 12(4), pp 618-627.
 Tarih: 18.12.17 Sınıf: 5 Öğretmen: Seda A. Öğrenci Sayısı: 29 Gözlemci adı: Sema Nurb.
 Sınıf düzeni nasıl? 6'lı ve 5'li gruplar Konu: Hava Kirliliği

1. L-Dinleme; İnd-Bireysel çalışma; CG-Clicker Q discuss; WG-Grup içi çalışma kağıdı; OG- Diğer grup çalışmaları; AnQ- Sorulan cevaplama; SQ- Öğrenci sorusu; WC- Tüm sınıf tartışması; Prd- Tahmin etme; SP- Öğrenci sunumu; TQ- Test/quiz; W- Bekleme; O- Diğer
 2. Lec- Ders anlatma; RW- Yazma; Fup- Takip etme; PQ- Soru oluşturma; CG- Clicker Q; AnQ- Soru cevaplama; MG- Debat/taahhüt; 1o1- Birebir; Q/V- Gösteri; Adm- Yönetme; W- Bekleme; O- Diğer
 Her 2 dakika zaman aralığında, her bir kategoride neler olduğunu göstermek için sütunları kontrol et. (veya aktivitenin devam ettiği belletmek için dikey bir çizgi çiz). Sütunların üst üste geldiği yerleri kontrol et.

min	1. Öğrenci											2. Öğretmen											3. Katılım			Yorumlar: EG- Zor kodlama seçeneklerini açıkla, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktaları belirtir, iyi analogileri belirle vb.				
	L	Ind	CG	WG	OG	AnQ	SQ	WC	Prd	SP	TQ	W	O	Lec	RW	Fup	PQ	CG	AnQ	MG	1o1	DV	Adm	W	O		L	M	H	
0-2	X													X												X				Lec → Uzun saatleri hasır görmeyen öğrenciler için etkinlikler yapmak
2	X													X												X				Lec → Bizim de bugünkü faaliyetlerimize yarım saat vermeden indirmek
4	X																						X			X				Adm → Öğretmen grupları oluşturdu ve gruplara birer çalışma kağıdı dağıttı.
6	X																						X			X				Adm → Aktifite hakkında öğrencilere önerilerde bulundu.
8-10				X	X													X								X				WG, OG → Başar kağıdında dışındaki diğer
10-12				X	X												X									X				CG → Hangi materyaller kullanarak nasıl bir tasarım yaparsınız?
12				X																X						X				} Öğretmen rehberliğinde gruplar tasarımlarını oluşturmaya başladı.
14				X																X					X					
16				X																X					X					
18-20				X																X					X					
20-22				X	X															X	X					X				} Gruplar tasarımlarını oluşturmaya devam ettiler. Öğretmen her grubun durumu hakkında öğrencilerin sorularına cevap verdi.
22				X	X															X	X				X					
24				X	X															X	X				X					
26				X	X															X	X				X					
28-30				X	X															X	X				X					
30-32				X	X															X	X				X					} CG → Öğretmen öğrencilerin tasarımları ile ilgili sorulara cevap verdi.
32				X	X														X	X				X						
34									X											X	X				X					
36									X											X	X				X					
38-40									X											X	X				X					SP → Öğrenciler tasarımlarını sundu.

5 gruptan 4'ü sunabildi. süre bitti.

1. Ders Saati (35 dk)

Smith MK, Jones FHM, Gäbert SL, and Wieman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE-Life Sciences Education, Vol 12(4), pp. 618-627.
 Tarihi: 27.04.18 Sınıf: 6 Öğretmen: Erdem D. Öğrenci Sayısı: 28 Gözlemci adı: Sema Nur G.
 Sınıf düzeni nasıldır? Klasik oturum planı Konu: Lamba Parlaklığı-Nircaçlılığı
 1. L Dinleme; Ind-Bireysel çalışma; CG-Clicker Q discuss; WG-Grup içi çalışma kağıdı; OG-Diğer grup çalışmaları; AnQ-Sorular cevaplama; SQ-Öğrenci sorusu; WC-Tüm sınıf tartışması; Prd-Tahmin etme; SP-Öğrenci sunumu; TQ-Test/quiz; W-Bekleme; O-Diğer
 2. Lec-Ders anlatma; RW-Yazma; FUp-Takip etme; PQ-Soru oluşturma; CQ-Clicker Q; AnQ-Soru cevaplama; MG-Dolayım/Rehberlik; 1o1-Birebir; D/V-Gösteri; Adm-Yönetme; W-Bekleme; O-Diğer
 Her 2 dakikalık zaman aralığında, her bir kategoride neler olduğunu göstermek için sütunları kontrol et (veya aktivitenin devam ettiğini belirtmek için dikey bir çizgi çiz). Sütunların üst aste geldiği yerleri kontrol et.
 COPUS

min	1. Öğrenci										2. Öğretmen										3. Katılım			Yorumlar: EG-Zor kodlama seçeneklerini açıkla, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktaları işaretle, ivi-analojileri belirle vb.						
	L	Ind	CG	WG	OG	AnQ	SQ	WC	Prd	SP	TQ	W	O	Lec	RW	Fup	PQ	CQ	AnQ	MG	1o1	DV	Adm		W	O	L	M	H	
0-2												X													X	X				O → öğretmen sınıf defterini imzalayıp, yoklama aldı.
2											X														X	X				O → öğretmen akıllı tahtadaki etkinliği aktı.
4		X			X		X										X					X					X			Prd → tahtadaki öğrenci akıllı tahtadaki simülasyon etkinliği üzerine tahminde bulunur
6		X																X									X			
8-10		X				X	X	X								X	X					X					X			1o1 → öğretmen öğrencinin verdiği cevap üzerine başka bir öğrenci ile tartışır.
10-12		X					X	X										X					X					X		
12							X												X									X		SQ, AnQ → öğrencinin verdiği matematiksel sorulara öğretmen cevap verir.
14		X												X	X							X					X			öğretmen, kursun elementinin tarihi geçmişini ve özelliklerini anlatır.
16		X					X	X										X				X					X			Akıllı tahtaya etkinliği tüm sınıf tarafından öğrenciler tarafından
18-20		X	X			X								X	X	X	X					X					X			* öğretmen tahtaya soruyla çıkan öğrencilere etkinliği esnasında bireysel sorular sorar. (CQ + PQ)
20-22		X			X		X											X				X						X		
22		X			X		X											X				X						X		
24		X												X	X							X					X			öğretmen "Volfram" elementini akıllı tahta üzerinden anlattı.
26		X			X		X											X				X				X		X		tahtaya çıkan öğrenci etkinlik süresince öğretmen sorularını cevapladı.
28-30		X			X		X											X				X					X		X	" " "
30-32					X		X	X										X				X					X		X	öğretmen tüm sınıfta sorular sorar ve öğrenciler cevap verir.
32							X															X				X	X			öğrenci o günkü konu hakkında kendi düşüncelerini dile getirdi. O → öğretmen öğrenciyi dinledi.
34		X			X													X				X					X			
35		X			X													X				X					X			Ders sona erdi.
38-40																														

WC → öğretmenin sorduğu matematik sorularına öğrenciler cevap verir.
 Fup → öğretmen tüm sınıfta matematiksel sorular sorar.

* öğretmen akıllı tahta üzerinden elektrik-ısı ilişkisini kısaca anlatır.

* D/V → Ders boyunca akıllı tahtadaki direnç-ampul parlaklığı ilişkisini içeren simülasyon/etkinlik kullanıldı.

Ders Saati (35 dk)

Smith MK, Jones FHM, Gilbert SL, and Wieman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE-Life Sciences Education, Vol 12(4), pp. 618-627.
 Tarih: 27.06.18 Sınıf: 6 Öğretmen: Ercan D. Öğrenci Sayısı: 28 Gözetimci adı: Sema Nur G.
 Sınıf düzeni nasıldır? Gruplar halinde Konu: Ampul Parlaklığı = Direnç - Tutarlılık
 1. L-Dinleme; İnd-Bireysel çalışma; CQ-Clicker Q-discuss; WG-Grup içi çalışma; DG-Diğer grup çalışmaları; AnQ-Sorular cevaplama; SQ-Öğrenci sorusu; WC-Tüm sınıf tartışması; Prd-Tahmin etme; SP-Öğrenci sunumu; TQ-Test/quiz; W-Bekleme; O-Diğer
 2. Lec-Ders anlatma; RW-Yazma; FUp-Takip etme; PQ-Soru oluşturma; CQ-Clicker Q; AnQ-Soru cevaplama; MG-Dalasma/Rehberlik; 1o1-Birebir; D/V-Gösteri; Adm-Yönetme; W-Bekleme; O-Diğer
 Her 2 dakika zaman aralığında, her bir kategoride ne tür olduğunu göstermek için sütunları kontrol et (veya aktivitenin devam ettiğini belirtmek için dikey bir çizgi çiz.) Sütunların üst üste geldiği yerleri kontrol et.
 COPUS

min	1. Öğrenci										2. Öğretmen										3. Katılım			Yorumlar; EG: Zor kodlama seçeneklerini açıkla, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktalar şartle, lvi analojileri belirle vb.							
	L	Ind	CG	WG	DG	AnQ	SQ	WC	Prd	SP	TQ	W	O	Lec	RW	Fup	PQ	CQ	AnQ	MG	1o1	DV	Adm		W	O	L	M	H		
0-2																														Öğretmen, toplantı nedeniyle derse 6 dk geç girdi.	
2																															
4																															
6																															
8-10											X	X												X	X					O → Öğretmen öğrencilere telefonlarını dağıttır. Akilli telefonlar "kahoot" uygulamasını açar.	
10-12											X													X	X					Öğrencilere kurallar hatırlatıldı.	
12											X													X	X					Öğrenciler gruplara ayrıldı ve "kahoot" uygulanmaya başlandı.	
14											X													X	X					Öğretmen grupları kontrol etti (telefon bağlantılarını)	
16			X													X	X											X			
18-20			X													X	X												X		
20-22	X	X											X	X	X	X											X			Öğrencilerin hiçbir tarafında doğru cevap olmayan sorunun dahil olduğu öğretmen tarafından kısaca anlatılır.	
22			X													X	X											X			
24			X													X	X											X			
26			X													X	X											X			
28-30																									X	X				Ampul parlaklığı - direnç bunnunu ikeren 10 soruluk "kahoot" etkinliği sona erdi. Öğretmen	
30-32			X														X											X			
32			X														X											X			
34			X														X											X			
36			X														X										X			ders sona erdi.	
38-40																															

A. Ders Saati : 40 dk

Smith MK, Jones FHM, Gilbert SL, and Wieman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE-Life Sciences Education, Vol 12(4), pp. 618-627.

Tarih: 07.03.18 Sınıf: 5 Öğretmen: Feyza B. Öğrenci Sayısı: 15 Gözlemci adı: Semra Y. B.

Sınıf düzeni nası? 4/15 grup halinde Konu: Tam glikozin oluşumu

1. L-Dinleme, İnk-Bireysel çalışma, CG-Clicker Q tartışma; WG-Grup içi çalışma kâğıdı; OQ-Diğer grup çalışmaları; ANQ-Soruların cevaplama; SQ-Öğrenci sorusu; WC-Tüm sınıf tartışması; Prd-Tahmin etme; SP-Öğrenci sunumu; TQ-Test/quiz; W-Bekleme; O-Diğer

2. Lec-Ders anlatımı; RW-Yazma; FUp-Takip etme; PQ-Soru oluşturma; CQ-Clicker Q; ANQ-Soru cevaplama; MG-Dolaşma/Rehberlik; 1o1-Birebir; D/V-Gösteri; Adm-Yönetme; W-Bekleme; O-Diğer

Her 2 dakikalık zaman aralığında, her bir kategoride neler olduğunu göstermek için sütunları kontrol et (veya aktivitenin devam ettiğini belirtmek için dikey bir çizgi çiz.). Sütunların üst üste geldiği yerleri kontrol et.

min	1. Öğrenci										2. Öğretmen										3. Katılım			Yorumlar: EG: Zor kodlama seçeneklerini açıkla, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktaları işaretler; İy: analogileri belirle vb.						
	L	Ind	CG	WG	OG	ANQ	SQ	WC	Prd	SP	TQ	W	O	Lec	RW	Fup	PQ	CQ	ANQ	MG	1o1	DV	Adm		W	O	L	M	H	
0-2						X	X	X											X								X			WC → bir önceki derste okunan ve etkililik bağlantılı olan hikayeye yönelik sınıf tartışması
2						X	X	X											X								X			
4						X	X	X											X								X			
6				X									X												X	X				O → öğrenciler önceden belirtmiş gruplara ayrılır. Öğretmen bu esnada onlara yardımcı olur.
8-10				X								X												X	X					
10-12						X							X	X												X				Lec → Kesitli materyallerle geçmiş konular tekrar edildi.
12	X					X							X					X								X				
14		X				X												X								X				
16		X				X												X								X				
18-20	X												X	X										X		X				L → öğrenciler, öğretmeni pasif bir şekilde dinledi.
20-22						X							X				X	X								X		X		
22						X							X				X									X				
24					X														X	X						X				1o1 → Öğretmen 1, 2 ve 3. grup ile bireysel Adm/mon yapıtı.
26					X														X	X						X				1o1 → Öğretmen 1. grup ile bireysel tartışma yapıtı.
28-30			X															X	X	X						X				CQ → Öğretmen 1. ve 2. gruplara ayrı ayrı clicker sorular sordu.
30-32					X														X	X						X				
32					X														X	X						X				
34					X																			X		X				W → öğretmen yönetimi alır.
36					X														X	X					X					
38-40			X		X	X											X	X	X					X	X	X				SQ → etkililik hakkında öğrenci, öğretmene soru sordu
																									X	X				O → öğretmen tüm gruplara örnek olması açısından basit bir model oluşturup öğrencilere gösterdi.

SQ → öğrenci sınıftaki diğer öğrencilere sorular sardı.
 ANQ → tahtaya çıkan öğrenciye öğretmen soru sardı.

Ders Saati = 40 dk

Smith MK, Jones FHM, Gilbert SL and Wieman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE-Life Sciences Education, Vol 12(4), pp. 618-627.

Tarih: 07.03.18 Sınıf: 5 Öğretmen: Feyza D Öğrenci sayı: 15 Gözlemci adı: Samet Nur D.

Sınıf düzeni nasıl? 4-11 gruplar halinde Konu: Temel Bilgilerin Olusumu

1. L-Dinleme; Ind-Bireysel çalışma; CG-Clicker Q discuss; WG-Grup içi çalışma kağıdı; OG-Diğer grup çalışmaları; AnQ-Soruların cevaplaması; SQ-Öğrenci sorusu; WC-Tüm sınıf tartışması; Prd-Tahmin etme; SP-Öğrenci sunumu; TQ-Test/quiz; W-Bekleme; O-Diğer

2. Lec-Ders anlatma; RTW-Yazma; FUP-Takip etme; PQ-Soru oluşturma; CQ-Clicker Q; AnQ-Soru cevaplaması; MG-Dolaşma/Rehberlik; 1o1-Birebir; D/V-Gösteri; Adm-Yönetme; W-Bekleme; O-Diğer

Her 2 dakikalık zaman aralığında, her bir kategoride neler olduğunu göstermek için sütunları kontrol et (veya aktivitenin devam ettiğini belirlemek için akıy bir çizgi çiz). Sütunların üst üste geldiği yerleri kontrol et.

COPUS

min	1. Öğrenci											2. Öğretmen											3. Katılım			Yorumlar: EG: Zor kodlama seçeneklerini açıkla, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktaları belirtir, iyi analogileri belirle vb.				
	L	Ind	CG	WG	OG	AnQ	SQ	WC	Prd	SP	TQ	W	O	Lec	RiW	Fup	PQ	CQ	AnQ	MG	1o1	D/V	Adm	W	O		L	M	H	
0-2					X														X										X	} Öğretmen rehberliğinde öğrenciler grup çalışmalarına devam eder.
2					X														X									X		
4					X														X									X		
6					X														X				X					X	W → Öğretmen sınıfa gelen nöbetçi öğrencinin belirttiği bilgileri imzaladı.	
8-10					X														X									X	D/V → Öğretmen aktivitenin sonunda bitirilebilir bir kupa skilisi tabakadan konometre aldı.	
10-12					X														X									X		
12					X														X	X								X		
14					X						X								X	X								X	O → 2. grupta bir öğrenci bireysel olarak çalışmaya başladı. Diğer bir öğrenci ise sadece diğer ortada kalıyordu.	
16					X						X								X									X	O → 2. grup çalışmasını bitirdi, diğer grupların da bitirmelerini bekliyor.	
18-20					X														X									X	W → Öğretmen, öğrencilere dağıttığı fazla malzemeleri topladı.	
20-22					X														X									X		
22					X														X					X				X	W → Öğretmen kalan malzemeleri toplama devam etti.	
24					X						X								X					X				X	O → Konometre durdu ve çalışma süreleri bitti. Öğrenciler malzemelerini topladı/düzenledi.	
26						X													X									X	SQ → Öğrenci oluşturulan modelleri deneyebileceğini en uygun yerleri nereler olabileceğini söyledi.	
28-30			X				X	X	X										X									X	SQ → 2. grup sunum yaptı ve diğer öğrenci sınıflar diğer öğrencilere sorularla sorularla da sorularla modellerini sundu.	
30-32			X				X	X	X										X									X	⇒ Gözlemci grubun diğer öğrenciler sunum yaptı. Gözlem grubu ise onları dinledi.	
32							X												X									X	Öğretmen ilgilili konu hakkında kupa bir kupa aldı.	
34	X		X																X									X		
36	X																		X									X		
38-40						X	X	X	X										X									X	→ SQ → diğer öğrenciler sunum yaptı gruba sorular sordu.	

W → Öğretmen, öğrencilerin tartışmalarını izledi. Gözlemci grubu ise onları dinledi. Ders bitti.

1. ders saati → GÖK

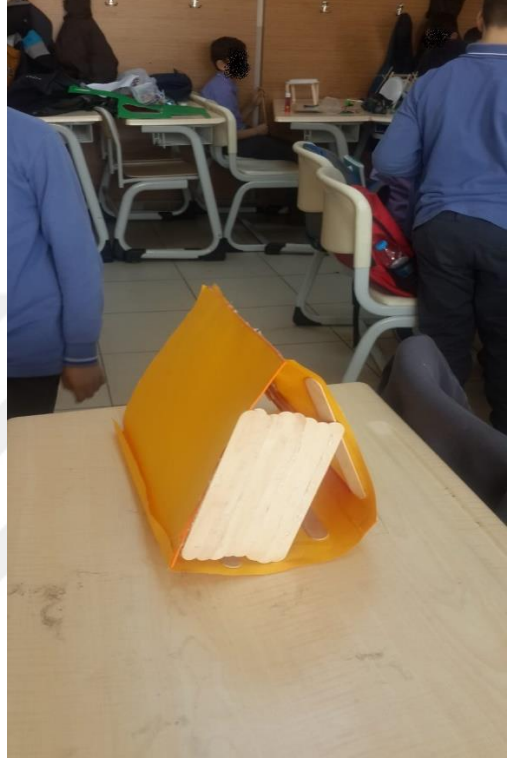
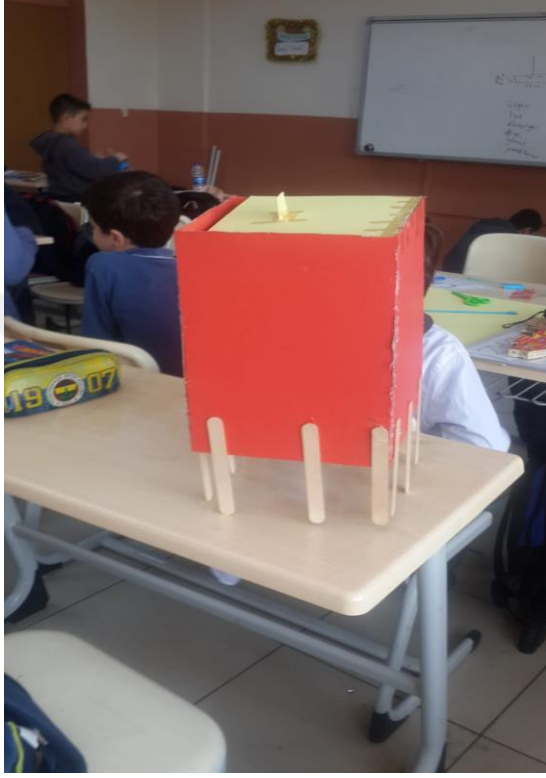
Smith MK, Jones FH, Gilbert SL, and Weman CE. 2013. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM (COPUS): a New Instrument to Characterize University STEM Classroom Practices. CBE—Life Sciences Education, Vol 12(4), pp 618-627
 Tarih: 15.05.18 Sınıf: 7 Öğretmen: Gökay Y. Öğrenci Sayısı: 21 Sona Durdu.
 Sınıf düzeni: grup halinde Konu: Elektrik enerjinin dönüşümü
 1. L Döneme, İndüktif Çalışma, CG Clicker Q durumu, WG Grup içi çalışma kabiliyeti, OG Diğer grup çalışmaları, AnQ Soruları cevaplama, S3 Öğrenci soruları, WC İsim virdi tartışması, Prof. Tabiri etme, SP Öğrenci sunumu, TQ Test/quiz, W Bekleme, O Diğer
 2. Lec Ders anlatma, RW Yarma, FUP Takip etme, PQ Soru oluşturma, CQ Clicker Q, AnQ Soru cevaplama, MG Delays/Behlerlik, İa1 İncele, D/V Gözetim, Adm Yönetim, W Bekleme, O Diğer
 Her 2 dakikalık zaman aralığında, her bir kategoride neter aldığını göstermek için sütunları kontrol et ve ferya okutmasını düşün ettiğini belirtmek için dkey her 20'ye 1 Sütunların üst üste gelmesi yerleri kontrol et

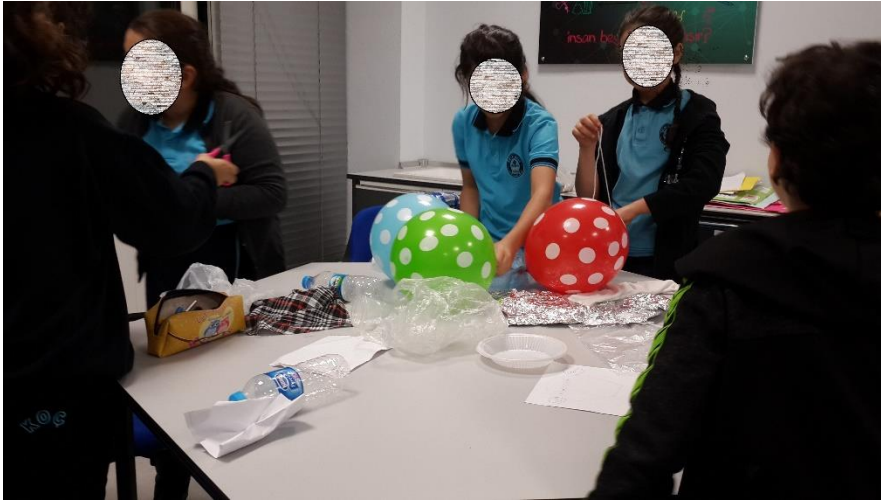
min	1. Öğrenci											2. Öğretmen											3. Katılım			Yorumlar: 1-5 Zor kullanıma geçene kadar, öğretmene geri bildirim verebilmek için anahtar noktalar belirtilebilir, iyi analogileri belirtilebilir.			
	I	İnd	CG	WG	OG	AnQ	SQ	WC	Ind	SP	TQ	W	O	Lec	RW	FUP	PQ	CQ	AnQ	MG	Ia1	DV	Adm	W	O		I	M	II
0-2											X															X	X		0 → Öğretmen öğrencilere karekollarını dağıtır. DV → Öğretmen "pickers" uygulamasını açar Öğretmen kare ile alkali / picker soru sorar ve öğrenciler cevap verir.
2										X																X			
4		X															X									X			
6		X															X									X			
8-10		X															X									X			
10-12											X															X	X		Öğrenciler 5 gruba ayrılır öğretmen masasında belli künde bulunan malzemeleri öğrencilerin kardi olarak öğrencilerin kardi (kardiyolarını yapmaları) gösteren model jeneratör için öğrencilerin Gneri ister
12										X															X	X			
14		X															X								X				
16					X													X	X						X				
18-20					X													X	X						X				
20-22					X													X	X						X				Öğrenciler grup halinde elektrik enerjinin hareket enerjisine dönüşümü helikopter, araba gibi ürünler tasarlar, öğretmen onlara rehberlik etti.
22					X													X	X					X					
24					X													X	X					X					
26					X													X	X					X					
28-30					X													X	X					X					
30-32					X													X	X					X					0-7 birim (araba) tasarlayan 1 grup SP sunumunu yaptı. geri kalan grupların sunumunu sonraki ders yapması istendi. Ders bitirildi.
32					X													X	X					X					
34					X													X	X					X					
36					X													X	X					X					
38-40					X													X	X					X					

- pet şişe / kapak
- pipet
- yapıştırıcı
- motor
- küçük elektrikli motor
- anahtar
- pil
- ince tahta
- cubuklar

EK-7

Gözlem Yapılan Derslere İlişkin Bazı Fotoğraflar ve Çalışma Kağıtları





Grup
Adı:

TBC K

Görevimiz FeTeMM!!!
(Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

Sor

Mesil Görsellik yapınız

Tasarla



Planla

- 2 Karton
- 6 Pipet
- 1 Güreç
- makas
- yapıştırıcı
- Bant

Oluştur

Geliştir



Güreç kovanında geliştiriniz

Grup
Adı:

Koşifler

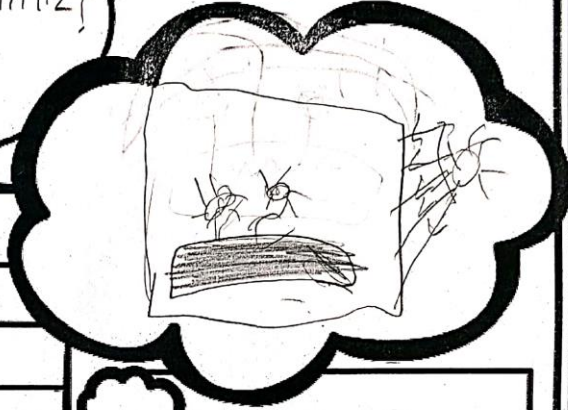
Görevimiz FeTeMM!!!

(Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

Sor

Nasıl yapacaksınız?

Tasarla



Planla

- Kalem
- Cetvel
- Karton
- Makas
- Yapıştırıcı
- Pipetler



Oluştur

Geliştir

Bunu yapabiliyoruz.



diyelim ki zekinde

Grup Adı: Çalışkan Biliminsanları

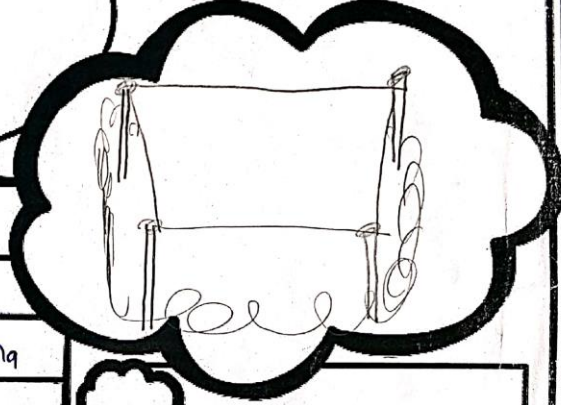
Görevimiz FeTeMM!!!
(Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

Sor

Tasarla

Planla

- | | | |
|--------------------------|------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Tahta | |
| | malcan na ✓ tahta | |
| | kontan ✓ kerem | |
| | Pasat ✓ tahta | |
| <input type="checkbox"/> | PIPET ✓ Tahta | |
| | Leşvel, mokas, ✓ tahta | |
| | Sopis, tirici ✓ tahta | |
| | el ferri ✓ tahta | |
| <input type="checkbox"/> | ufu, ho. ✓ tahta | |



Oluştur

Geliştir

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Sema Nur DOĞAN

Doğum Yeri: Kayseri

Doğum Tarihi: 01.08.1991

İLETİŞİM BİLGİLERİ

E-mail: semalands@gmail.com

EĞİTİM

Yüksek Lisans: İstanbul Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans (2015-2019)

Lisans: Anadolu Üniversitesi (Eskişehir) Sosyoloji (2012-2016)

Lisans: Boğaziçi Üniversitesi (İstanbul) Fen Bilgisi Öğretmenliği (2009-2014)

MESLEKİ DENEYİM

(Ağustos,2016- devam ediyor): Bursa Fertur İmam Hatip Ortaokulu- Fen Bilimleri Öğretmeni

(Şubat,2016-Ağustos,2016): Kocaeli Mimar Sinan Ortaokulu- Fen Bilimleri Öğretmeni

(Eylül, 2015- Şubat, 2016): İzmit Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)- Kimya ve Fen Bilimleri Danışmanı

(Eylül, 2014-Haziran, 2015): Derince BİLGEM Danışmanlık-Eğitim Koçu, Kocaeli

(Eylül, 2014- Şubat 2015): İzmit Cebir Koleji-Fen Bilimleri Öğretmeni

(Eylül, 2014- Şubat 2015): İzmit Özel Cebir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi- Biyoloji Öğretmeni