

Araştırma Makalesi

Alındı: 8 Kasım 2019 - Düzeltildi: 2 Kasım 2020 - Kabul Edildi: 24 Kasım 2020 - Yaymlandı: 30 Aralık 2020

Kaynakça Bilgisi: Timur, B. ve Sayıt, D. (2020). Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve stem farkındalıklarının incelenmesi, *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 195–219.

Citation Information: Timur, B., & Sayıt, D. (2020). Investigation of teacher candidate's views on the nature of science and STEM awereness, *Ihlara Journal of Educational Research*, 5(2), 195–219.

ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ VE STEM FARKINDALIKLARININ İNCELENMESİ¹

Betül TİMUR² , Didem SAYIT³ 

 <https://doi.org/10.47479/ihead.644593>

Öz

Bu araştırmanın amacı; öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve STEM'e yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Marmara Bölgesi'nde bir ilde bulunan bir üniversitede fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliğinde, 3 ve 4. sınıflarda öğrenim görmekte olan toplam 499 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, bilimin doğası ve FeTeMM farkındalık ölçeği arasındaki ilişkinin pozitif yönde, düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda bilgi eksiklerinin ve kavram yanlışlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM'e yönelik görüşlerinin ise olumlu yönde olduğu ancak bu konuda bilgi eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM; farkındalık; bilimin doğası; öğretmen adayları.

INVESTIGATION OF TEACHER CANDIDATE'S VIEWS ON THE NATURE OF SCIENCE AND STEM AWARENESS

Abstract

The aim of this study; is to examine the teacher candidate's views on the nature of science and STEM awereness. Descriptive survey model, one of the quantitative research methods, was used in the research. The sample of the study consisted of 499 teacher candidates who are being educated science teaching, classroom teaching and preschool teaching in a university located in the Marmara Region. When the results of the study were examined, it was found that the relationship between the nature of science and the STEM awareness was positive and low. In addition, statistically significant results were determined in some sub-dimensions of the scale of opinion regarding the nature of science according to family income level, gender, grade point average, grade level and departments.

¹ "Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası ve STEM'e Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışmasından üretilmiştir.

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, betultmr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2793-8387>

³ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ddmksgn@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1526-408X>

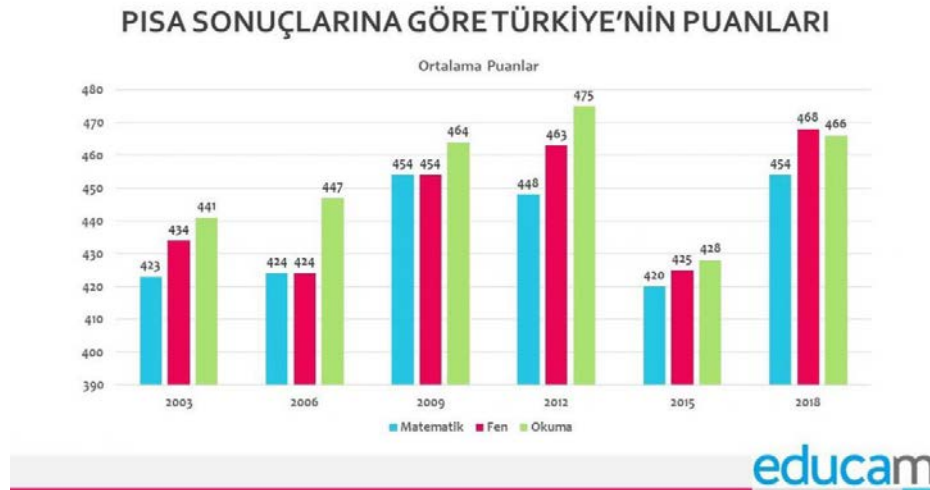


In some sub-dimensions of STEM awareness scale, statistically significant results were determined according to gender, grade point average, grade level and departments.

Keywords: STEM; awereness; nature of science; teacher candidates.

GİRİŞ

Günümüzde eğitim alanında yapılan çalışmalarda “STEM” kavramının sıkça gündeme geldiği görülmektedir. STEM kavramının ortaya çıkışı Başkan Dwight D. Eisenhower’a ve 1958’de NASA (National Aeronautics and Space Administration) ve NSF’nin (National Science Foundation) oluşumuna dayandırılmış olsa da STEM kısaltması ilk kez müdür yardımcısı Dr. Judith Ramaley tarafından ortaya atılmıştır (Daugherty, 2013). STEM, Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematic (Matematik) kavramlarından oluşturulmuş bir kavramdır. Türkiye’de STEM kavramının Türkçe’ye çevrilmiş çeşitli açılımları (FeTeMM, BilTeMM gibi) mevcuttur. Ancak bu araştırmada STEM ifadesi kullanılmıştır.



Şekil 1. Türkiye’nin 2003-2018 PISA Sonuçları (mersin.meb.gov.tr)

Şekil 1’de gösterilen 2003 yılından 2015 yılına kadar yapılmış olan PISA sonuçlarına bakıldığında da ülkemizde fen eğitiminin verimli bir şekilde öğretilmesinin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Yeterli olmadığından dolayı fen eğitiminin diğer disiplinlerle ilişkili olarak verilmesi gerekli görülmektedir. Bu gereklilikten doğan sebeplerle ülkelerin birçoğu fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi farklı disiplinlerin birbirine entegre edilerek verilmesini önemli görmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2017). Ancak 2018 yılında yapılan PISA sonuçları incelendiğinde Türkiye’nin 3 alanda da sıralamasının yükseldiği görülmektedir. Bu durumun oluşmasında 2018 yılında düzenlenmiş olan Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilgisi Öğretim Programına STEM’in bileşenlerinden bazılarının(mühendislik gibi) yer almaya başlamasının bir etkisi olduğu söylenebilir. Farklı disiplinlerin birbirine entegrasyonu ile oluşturulmuş STEM eğitimi öğrencilerin, problem çözebilen, disiplinlerarası ilişkiler kurabilen, kendi başına karar verebilen, analitik düşünebilen, sorumluluk duygusu gelişmiş, özgüven sahibi, girişimci, işbirliğine açık, meraklı, yenilikçi, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen gibi 21.yy becerilerine sahip bireyler olarak yetişmesini amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (MEB, 2017). Ayrıca STEM eğitimi, okul öncesi

eğitiminden yükseköğretime gelene kadar tüm eğitim sürecini içine alan disiplinler arası bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (MEB, 2016). Bireylerin birçoğu STEM'i genel anlamda bilim ve matematik olarak algılar, nadiren teknoloji ve mühendisliğe atıfta bulunurlar ancak bu düzeltilmesi gereken önemli bir konudur (Bybee, 2010). STEM eğitimi içerisinde yer alan disiplinler yapbozun birer parçası olarak düşünülebilir. Parça halindeyken farklı anlamlara sahip olan disiplinler, tıpkı yapbozun parçalarının birleştirildiğinde farklı bir tablo ortaya koyması gibi çok daha farklı anlamlara sahip olurlar. Bu dört disiplinin birbirlerinden ayrı düşünülmesi mümkün değildir.

Bilimin doğası ile ortak paydası bulunan STEM eğitimi, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yapılan öğretme ve öğrenme olarak da tanımlanmaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, ülkelerin sosyal ve ekonomik koşulları düşünüldüğünde STEM'in büyük bir rol oynadığı görülmektedir. STEM'in ülkeler arası rekabette de büyük bir yere sahip olduğu görülmektedir. STEM'in eğitim sistemine entegre edilerek 21.yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmenin çoğu ülkenin rekabet alanını oluşturduğunu söyleyebilmek mümkündür. STEM'in Türkiye'deki eğitim sistemine entegrasyonu için STEM hakkında daha çok bilgiye sahip olmasını gerektirmektedir. Bu sebeple Türkiye'de STEM Eğitimi hakkındaki bazı çalışmalar yapılmıştır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015; Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Kızılay, 2016; MEB, 2016; Tezel ve Yaman, 2017; Tutak, Akaygün ve Tezzen, 2017; Ünlü ve Dökme, 2017; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2017).

STEM'in anlaşılabilmesi için STEM'i oluşturan unsurların detaylı bir şekilde bilinmesi önem taşımaktadır. Bu da STEM unsurlarından biri olan "Science (Bilim)" unsurunun iyi bir şekilde anlaşılmasını gerekli kılmaktadır. Bilim kavramının detaylı incelenmesi için de bilimin doğasının çok iyi bir şekilde anlaşılması ve bilinmesi gerekmektedir. Lederman (1992), bilimi bilimsel bilginin doğasında var olan değerler ve varsayımlar olarak tanımlarken, McComas ve Olson (2000), bilim nedir nasıl işler, bilim insanları nasıl çalışır, bilimsel bilgi nasıl üretilir, sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir gibi sorunların yanıtları olarak tanımlanmıştır. Ayrıca Lederman (1992), yapmış olduğu araştırmada bilimin doğasının öğretiminin, fen öğretmenin en önemli amacı olduğunu vurgulayacak ifadelerde bulunmuştur. Ancak Lederman'ın (1999) yapmış olduğu araştırma sonuçları öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının yeterli seviyede olmadığını göstermiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar da Lederman'ın yapmış olduğu çalışma sonuçlarını desteklemektedir (Kenar, 2008; Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Çınar ve Köksal, 2013; Saraç ve Capellaro, 2015; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011a; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011b; Yalçın, Kahraman, Açıslı ve Yılmaz, 2010; Yenice, Özden ve Balcı, 2015).

Bilimin doğasının anlaşılması ve doğru algılanması, uzun yıllardır bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden birisi olarak görülmektedir. Ancak yapılan araştırmaların sonuçları öğrencilerin bilimin doğası konusunda yeterli bir anlayışa ve bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009). Aslan ve arkadaşları (2009), görev başındaki öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi ve yeni yetiştirilecek öğretmenlerin eğitimlerine yön göstermesi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Yapmış oldukları bu araştırmada bilimin doğası ile ilgili olarak öğretmenlerin, bilimin tanımı, önerme, bilimsel gözlemlerin doğası, kuram ve yasaların yapısı ve bilimsel yöntemle ilişkin görüşlerinin büyük oranlarda yetersiz ve eksik olduğu ortaya konulmuştur.

STEM eğitimi ülkemizde çok yeni olmakla birlikte bu konuda çalışan araştırmacı sayısı oldukça azdır. Bu alanda yapılan çalışmalar da önemli miktarda az ve yetersizdir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde STEM Eğitiminin birçok açıdan gerekliliği araştırılmış ve incelendiği görülmüş ancak eğitim sistemimizde hala yerini tam anlamıyla alabilmiş değildir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016; Akgündüz, ve ark., 2015). Ancak Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilgisi Öğretim Programında (2018) STEM'in bazı bileşenlerinin (mühendislik gibi) yavaş yavaş yer alamaya başladığı görülmektedir. STEM eğitiminin eğitim sistemimize sağlıklı bir şekilde girebilmesi için STEM hakkında çok daha fazla bilgiye sahip olmak gerekmektedir. STEM ile ilgili yapılan her çalışma STEM'in eğitim sistemimize entegrasyonu yolunda bir adımını, bir basamağını oluşturmaktadır. Bu araştırmanın da STEM eğitiminin eğitim sistemimize entegrasyonu için bir basamağını oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Bilim, STEM kavramı içerisinde yer alan bir alan olmasından dolayı bilimin doğası ile STEM eğitimi alanında birlikte çalışılması da ayrıca önemli görülmüştür. Bilimin doğasının ve unsurlarının anlaşılmasının STEM eğitiminin öğretmenler ve öğrenciler tarafından anlaşılmasına ve STEM etkinliklerinin daha doğru bir şekilde uygulanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar sonucu bilimin doğası ve STEM eğitiminin ortak bir paydada incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanamamış olup bu eksiği kapatmak ve bu alanda başka çalışmaların da olabilmesine öncülük etmek gerekli ve önemli bulunmuştur. Bu sebeple bu çalışmada öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin ve STEM farkındalıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen alt amaçlar sırasıyla aşağıda verilmiştir:

1. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve STEM farkındalıklarında, aile gelir düzeyi, anne-baba eğitim düzeyi, not ortalaması, cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenim gördükleri bölüm değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ile STEM farkındalıkları arasında istatistiksel olarak bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel tarama modeli ile yapılmış bir çalışmadır. Birden çok değişken arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla tarama modellerinden biri olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Marmara Bölgesinde bir ildeki üniversite, örneklemini ise bu üniversitede öğrenim görmekte olan, 3. ve 4. Sınıfta 93 tane fen bilgisi öğretmeni aday, 205 okul öncesi öğretmen aday ve 201 sınıf öğretmeni aday olmak üzere toplamda 499 öğretmen aday oluşturmaktadır. Çalışmaya 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının dâhil edilmesi, bilimin doğası dersini almış olmaları, mezuniyete yakın olmalarından dolayı öğretmenliğe daha yakın olduklarının düşünülmesi ve STEM eğitim uygulamaları hakkında bilgileri olabileceği düşüncelerinden hareketle uygun görülerek çalışma bu sınıf düzeylerinde yürütülmüştür.

Tablo 1'de bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlere Göre Dağılımı

Cinsiyet	<i>f</i>	Yüzde(%)
Kadın	422	94.6
Erkek	77	15.4
TOPLAM	499	100

Tablo 1’de görüldüğü gibi örneklem grubunu oluşturan 499 öğretmen adayından 422’si (%94.6) kadın ve 77’si (%15.4)’ü erkektir.

Tablo 2’de bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bölümlerine göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre Dağılımları

Bölüm	<i>f</i>	Yüzde(%)
Fen Bilgisi Öğretmenliği	93	18.6
Sınıf Öğretmenliği	201	40.3
Okul Öncesi Öğretmenliği	205	41.1
TOPLAM	499	100

Tablo 2’de görüldüğü gibi örneklem grubu oluşturan öğretmen adaylarının 93’ü (%18.6) fen bilgisi öğretmenliği, 201’i (%40.3) sınıf öğretmenliği, 205’i (%41.1) okul öncesi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmektedir.

Tablo 3’te bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeylerine göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının Sınıflarına Göre Dağılımı

Sınıf	<i>f</i>	Yüzde (%)
3.Sınıf	263	52.7
4.Sınıf	236	47.3
TOPLAM	499	100

Tablo 3’te görüldüğü gibi örneklem grubunun 263’ü (%52.7) 3.sınıf, 236’sı (%47.3) 4.sınıftır.

Verilerin Toplanması

Bu araştırmada nicel veriler toplanırken, Özgelen (2013) tarafından geliştirilen 30 maddeden oluşan 4’lü likert tipi Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ) ve Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen 17 maddeden oluşan 5’li likert tipi FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) oluşturmuştur.

Özgelen (2013) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ)” öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Ölçek toplamda 11 alt boyut ve 30 maddeden oluşan 4’lü likert tipindedir. Öğretmen adayları bilimin doğası hakkındaki görüşlerini kendine en yakın olan 4 dereceden birini seçerek belirtmişlerdir. Ölçeğin alt boyutları aşağıda verilmiştir:

1. Bilimsel bilginin değişime açık olması
2. Bilimin ampirik (deney) temelli yanı
3. Bilimde öznellik
4. Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri

5. Bilimde sosyal-kültürel değerler
6. Bilimde gözlemler ve çıkarımlar
7. Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler
8. Bilimsel yöntem
9. Bilim ve teknoloji
10. Bilimsel modeller
11. Bilim

Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilmiş olan “FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)” öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi konusundaki farkındalık durumlarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Ölçek 17 maddeden oluşan 5’li likert tipindedir. Öğretmen adayları FeTeMM eğitimi konusundaki farkındalıklarını kendine en yakın olan 5 dereceden birini seçerek belirtmişlerdir.

Verilerin Analizi

Bilimin Doğası Ölçeği 4’lü ölçeklendirme tipinde olup 15 olumlu ve 15 olumsuz olmak üzere toplam 30 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddeler; 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 22, 23, 28. ve 30. maddelerdir. Ölçek, “Tamamen Katılıyorum: 4 Puan”, “Çoğunlukla Katılıyorum: 3 Puan”, “Kısmen Katılıyorum: 2 Puan” ve “Hiç Katılmıyorum: 1 Puan” şeklinde puanlanmıştır.

15 olumsuz maddede, olumlu maddeler için girilen puanlar ters olarak girilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 120 en düşük puan 30’dur. Ölçeğin Cronbah’s Alpha iç tutarlılık katsayısı .83’dür.

FeTeMM Farkındalık Ölçeği 12 olumlu ve 5 olumsuz olmak üzere toplam 17 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddeler; 13, 14, 15, 16. ve 17. maddelerdir. Ölçeğin, olumlu bakış ve olumsuz bakış olmak üzere 2 alt boyutu bulunmaktadır. Ölçek “Kesinlikle Katılıyorum=5 Puan”, “Katılıyorum: 4 Puan”, “Kararsızım: 3 Puan”, “Katılmıyorum: 2 Puan” ve “Kesinlikle Katılmıyorum: 1 Puan” şeklinde puanlanmıştır.

Olumsuz maddelerde, olumlu maddeler için girilen puanlar ters olarak girilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 85 en düşük puan 17’dir. Ölçeğin Cronbah’s Alpha iç tutarlılık katsayısı .92’dir.

Nicel verilerin analizi, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak yapılmıştır. Analizler yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış ve verilerin normal dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (bkz. Tablo1).

Cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre yapılacak olan analizler için bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples t- Test) analizi yapılmıştır. Not ortalamaları, aile gelir durumu, değişkenlerine göre yapılacak olan analizler için bağımsız örneklem tek yönlü gruplar arası varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Nicel veriler Marmara Bölgesi’ndeki bir üniversitede öğrenim gören toplamda 499 fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmen adayları ile toplanmıştır. Bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinin uygulanması için gerekli işlemler ve izinler üniversitenin ilgili birimlerine başvurularak alınmıştır. Veriler gönüllülük esasına dayalı olarak toplanmıştır.

BULGULAR ve YORUMLAR

Araştırmada istatistiksel olarak yapılan testleri verilerin normal dağılım özelliğini gösterip göstermediğini görmek amacıyla mod (tepedeğer), median (ortanca), mean (ortalama) , skewness (çarpıklık katsayısı) ve kurtosis (basıklık katsayısı) incelenmiş ve dağılımın normal dağılım olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Normallik Analizi Sonuçları

	Mod	Medyan	Aritmetik Ortalama	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Toplam Bilimin Doğası	78	77	76.72	-.047	+.193
Toplam STEM	68	68	68.31	-.280	-.021

Tablo 4’de gösterilen toplam bilimin doğası ve toplam STEM verilerinin dağılımının istenen değer aralığında olduğu görülmektedir. Verilerin çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakıldığında ± 1.96 arasında olduğu görülmekte ve elde edilen bu verilerin normal dağılım olduğu söylenebilmektedir (Can, 2016). Verilerin dağılımlarının normal olması, yapılacak olan analizlerin parametrik analiz şeklinde yapılabileceğini göstermektedir.

Bilimin doğası ölçeğinin ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının öğretmen adaylarının aile gelir düzeylerine göre anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlenebilmesi amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz verileri Tablo 5 ve Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Aile Gelir Düzeyine Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Aile Gelir	N	\bar{X}	S	
Bilimin Doğası Ölçeği	Bilimsel bilginin değişime açık olması	1)500-2000TL	149	4.41	1.11
		2)2000-3000TL	248	4.21	1.03
		3)3500TL ve üstü	102	4.33	1.10
		4)Toplam	499	4.29	1.07
	Bilimin deney temelli yanı	1)500-2000TL	149	6.01	1.43
		2)2000-3000TL	248	6.20	1.47
		3)3500TL ve üstü	102	6.49	1.42
		4)Toplam	499	6.20	1.45
	Bilimde öznellik	1)500-2000TL	149	10.78	1.94
		2)2000-3000TL	248	10.74	1.78
		3)3500TL ve üstü	102	10.98	1.82
		4)Toplam	499	10.80	1.84
	Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	1)500-2000TL	149	6.94	1.50
		2)2000-3000TL	248	6.90	1.57
		3)3500TL ve üstü	102	6.86	1.62
		4)Toplam	499	6.91	1.56
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	1)500-2000TL	149	6.63	1.26	
	2)2000-3000TL	248	6.52	1.35	
	3)3500TL ve üstü	102	6.50	1.39	
	4)Toplam	499	6.55	1.33	
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	1)500-2000TL	149	5.16	1.18	

		2)2000-3000TL	248	4.94	1.32
		3)3500TL ve üstü	102	5.02	1.30
		4)Toplam	499	5.02	1.27
	Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1)500-2000TL	149	10.54	1.64
		2)2000-3000TL	248	10.87	1.49
		3)3500TL ve üstü	102	10.83	1.67
		4)Toplam	499	10.76	1.58
	Bilimsel yöntem	1)500-2000TL	149	7.00	1.29
		2)2000-3000TL	248	6.84	1.33
		3)3500TL ve üstü	102	6.88	1.45
		4)Toplam	499	6.90	1.34
	Bilim ve Teknoloji	1)500-2000TL	149	5.35	1.20
		2)2000-3000TL	248	5.49	1.24
		3)3500TL ve üstü	102	5.45	1.33
		4)Toplam	499	5.44	1.25
	Bilimsel modeller	1)500-2000TL	149	6.02	1.37
		2)2000-3000TL	248	6.17	1.18
		3)3500TL ve üstü	102	6.15	1.21
		4)Toplam	499	6.12	1.25
	Bilim	1)500-2000TL	149	7.63	1.42
		2)2000-3000TL	248	7.66	1.60
		3)3500TL ve üstü	102	7.80	1.65
		4)Toplam	499	7.68	1.55
	Toplam Bilimin Doğası	1)500-2000TL	149	76.52	4.16
		2)2000-3000TL	248	76.59	4.19
		3)3500TL ve üstü	102	77.33	4.97
		4)Toplam	499	76.72	4.35
	Toplam STEM	1)500-2000TL	149	68.37	8.30
		2)2000-3000TL	248	68.01	8.49
		3)3500TL ve üstü	102	68.94	9.08
		4)Toplam	499	68.31	8.55
FeTeMM Farkındalık Ölçeği	STEM Olumlu bakış	1)500-2000TL	149	47.66	6.32
		2)2000-3000TL	248	47.18	6.31
		3)3500TL ve üstü	102	47.97	6.54
		4)Toplam	499	47.49	6.36
	STEM Olumsuz bakış	1)500-2000TL	149	20.71	3.72
2)2000-3000TL		248	20.82	3.63	
3)3500TL ve üstü		102	20.97	4.14	
4)Toplam		499	20.82	3.76	

Tablo 6. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Aile Gelir Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		N	\bar{X}	F	p	Anlamlı Fark
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Gruplar Arası	2	2.06	1.78	.16	
	Grup İçi	496	1.15			
Bilimin deney temelli yanı	Gruplar Arası	2	6.71	3.18	.04	1-3
	Grup İçi	496	2.10			
Bilimde öznellik	Gruplar Arası	2	2.10	.61	.53	
	Grup İçi	496	3.40			
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Gruplar Arası	2	.21	.08	.91	
	Grup İçi	496	2.45			
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Gruplar Arası	2	.67	.37	.68	
	Grup İçi	496	1.78			
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Gruplar Arası	2	2.11	1.29	.27	
	Grup İçi	496	1.63			
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Gruplar Arası	2	5.48	2.20	.11	
	Grup İçi	496	2.48			
Bilimsel yöntem	Gruplar Arası	2	1.29	.71	.49	
	Grup İçi	496	1.82			
Bilim ve Teknoloji	Gruplar Arası	2	.86	.55	.57	
	Grup İçi	496	1.57			
Bilimsel modeller	Gruplar Arası	2	1.14	.73	.48	
	Grup İçi	496	1.56			
Bilim	Gruplar Arası	2	.99	.40	.66	
	Grup İçi	496	2.43			
Toplam Bilimin Doğası	Gruplar Arası	2	24.49	1.29	.27	
	Grup İçi	496	18.97			
Toplam STEM	Gruplar Arası	2	31.75	.43	.64	
	Grup İçi	496	73.32			
STEM olumlu bakış	Gruplar Arası	2	25.64	.63	.53	
	Grup İçi	496	40.51			
STEM olumsuz bakış	Gruplar Arası	2	1.95	.13	.87	
	Grup İçi	496	14.22			

*p<0.05

Tablo 6'da verilen değerler incelendiğinde yalnızca bilimin deney temelli yanı alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (F=3.18 p<.05). Bulgulara göre aile gelir düzeyi 3500 TL ve üstü olan öğretmen adaylarının tutum ortalamaları 500-2000TL olan öğretmen adaylarından daha

yüksek çıkmıştır. Aile gelir düzeyi 3500 TL ve üstü ($\bar{X}=6.49$) olan öğretmen adaylarının tutum puanı ortalamaları 500-2000TL ($\bar{X}=6.01$) olan öğretmen adaylarının puan ortalamalarına göre 3500 TL ve üstü öğretmen adaylarının lehine olacak şekilde anlamlı olarak farklılaşmıştır. Aile gelir düzeyi 3500TL ve üstü olan öğretmen adaylarının bilimin deney temelli alt boyutundaki tutumlarının 500-2000 TL olan öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 7 ve Tablo 8’de bilimin doğası ölçeğinin ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının öğretmen adaylarının not ortalamalarına göre anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlenebilmesi amacıyla gruplar arası Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Not Ortalamalarına Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Not Ortalaması	N	\bar{X}	S	
Bilimin Doğası Ölçeği	1)1.00-1.99	24	4.29	1.04	
	2)2.00-2.49	100	4.24	1.14	
	Bilimsel bilginin değişime açık olması	3)2.50-2.99	244	4.38	.96
	4)3.00-4.00	131	4.17	1.21	
	5)Toplam	499	4.29	1.07	
	1)1.00-1.99	24	5.62	1.34	
	2)2.00-2.49	100	6.21	1.40	
	Bilimin deney temelli yanı	3)2.50-2.99	244	6.20	1.46
	4)3.00-4.00	131	6.32	1.50	
	5)Toplam	499	6.20	1.45	
	1)1.00-1.99	24	11.06	2.02	
	2)2.00-2.49	100	10.85	1.85	
	Bilimde öznellik	3)2.50-2.99	244	10.69	1.76
	4)3.00-4.00	131	10.94	1.94	
	5)Toplam	499	10.80	1.84	
	1)1.00-1.99	24	6.45	1.06	
	2)2.00-2.49	100	6.75	1.54	
	Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	3)2.50-2.99	244	7.01	1.65
	4)3.00-4.00	131	6.92	1.45	
	5)Toplam	499	6.91	1.56	
1)1.00-1.99	24	6.91	1.10		
2)2.00-2.49	100	6.43	1.33		
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	3)2.50-2.99	244	6.46	1.39	
4)3.00-4.00	131	6.75	1.24		
5)Toplam	499	6.55	1.33		
1)1.00-1.99	24	5.00	1.06		
2)2.00-2.49	100	4.91	1.38		
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	3)2.50-2.99	244	5.08	1.25	
4)3.00-4.00	131	5.01	1.27		
5)Toplam	499	5.02	1.27		
1)1.00-1.99	24	10.41	1.13		
2)2.00-2.49	100	10.56	1.82		
Bilimsel hipotezler,	3)2.50-2.99	244	10.83	1.52	

	yasalar ve teoriler	4)3.00-4.00	131	10.86	1.54
		5)Toplam	499	10.76	1.58
	Bilimsel yöntem	1)1.00-1.99	24	6.79	1.50
		2)2.00-2.49	100	6.92	1.46
		3)2.50-2.99	244	7.01	1.34
		4)3.00-4.00	131	6.68	1.22
		5)Toplam	499	6.90	1.34
	Bilim ve Teknoloji	1)1.00-1.99	24	5.33	1.30
		2)2.00-2.49	100	5.48	1.37
		3)2.50-2.99	244	5.33	1.23
		4)3.00-4.00	131	5.64	1.17
		5)Toplam	499	5.44	1.25
	Bilimsel modeller	1)1.00-1.99	24	6.00	1.56
		2)2.00-2.49	100	5.99	1.27
		3)2.50-2.99	244	6.14	1.22
		4)3.00-4.00	131	6.21	1.22
		5)Toplam	499	6.12	1.25
	Bilim	1)1.00-1.99	24	7.37	1.71
		2)2.00-2.49	100	7.61	1.75
		3)2.50-2.99	244	7.75	1.50
		4)3.00-4.00	131	7.65	1.49
		5)Toplam	499	7.68	1.55
	Toplam Bilimin Doğası	1)1.00-1.99	24	75.27	4.62
		2)2.00-2.49	100	75.96	3.91
		3)2.50-2.99	244	76.92	4.11
		4)3.00-4.00	131	77.19	4.95
		5)Toplam	499	76.72	4.35
	Toplam STEM	1)1.00-1.99	24	67.50	9.18
		2)2.00-2.49	100	64.89	9.22
		3)2.50-2.99	244	68.60	8.06
		4)3.00-4.00	131	70.53	8.04
		5)Toplam	499	68.31	8.55
FeTeMM Farkındalık Ölçeği	STEM Olumlu Bakış	1)1.00-1.99	24	46.95	6.63
		2)2.00-2.49	100	45.09	6.32
		3)2.50-2.99	244	47.61	6.19
		4)3.00-4.00	131	49.18	6.14
		5)Toplam	499	47.49	6.36
	STEM Olumsuzbakış	1)1.00-1.99	24	20.54	4.07
		2)2.00-2.49	100	19.80	4.60
		3)2.50-2.99	244	20.98	3.65
		4)3.00-4.00	131	21.35	3.01
		5)Toplam	499	20.82	3.76

Tablo 8. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Not Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		N	\bar{X}	F	p	Anlamlı Fark
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Gruplar Arası	3	1.38	1.19	.31	
	Grup İçi	495	1.75			
Bilimin deney temelli yanı	Gruplar Arası	3	3.27	1.54	.20	
	Grup İçi	495	2.11			
Bilimde öznellik	Gruplar Arası	3	2.44	.72	.54	
	Grup İçi	495	3.40			
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Gruplar Arası	3	3.33	1.36	.25	
	Grup İçi	495	2.43			
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Gruplar Arası	3	3.91	2.20	.08	
	Grup İçi	495	1.77			
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Gruplar Arası	3	.73	.44	.72	
	Grup İçi	495	1.64			
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Gruplar Arası	3	3.20	1.28	.27	
	Grup İçi	495	2.49			
Bilimsel yöntem	Gruplar Arası	3	3.28	1.81	.14	
	Grup İçi	495	1.80			
Bilim ve Teknoloji	Gruplar Arası	3	2.86	1.83	.14	
	Grup İçi	495	1.56			
Bilimsel modeller	Gruplar Arası	3	1.10	.70	.55	
	Grup İçi	495	1.57			
Bilim	Gruplar Arası	3	1.41	.57	.62	
	Grup İçi	495	2.44			
Toplam Bilimin Doğası	Gruplar Arası	3	48.85	2.59	.05	
	Grup İçi	495	18.81			
Toplam STEM	Gruplar Arası	3	615.70	8.81	.00	2-3, 2-4, 3-4,
	Grup İçi	495	69.87			
STEM olumlu bakış	Gruplar Arası	3	320.15	8.25	.00	2-3, 2-4, 3-4
	Grup İçi	495	38.76			
STEM olumsuz bakış	Gruplar Arası	3	49.38	3.53	.01	2-3, 2-4
	Grup İçi	495	13.96			

Tablo 8’de verilen değerler incelendiğinde FeTeMM farkındalık ölçeğinin sırasıyla olumlu bakış, olumsuz bakış alt boyutlarında ve FeTeMM ölçeğinin toplam puanlarında istatistiksel olarak

anlamli bir fark bulunmuştur ($F=8.81, 8.25, 3.53, p<.05$). Bulgulara göre FeTeMM farkındalık ölçeğinin olumlu bakış ve olumsuz bakış alt boyutlarında ve toplam puanında anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Bulgulara göre FeTeMM farkındalık ölçeğinin toplam puanında ve olumlu bakış alt boyutunda, not ortalaması 2.00-2.49 arasında olan ($\bar{X}=64.89$) öğretmen adaylarının ölçekten aldığı tutum puanlarının, not ortalaması 2.50-2.99 ($\bar{X}=68.60$) ve 3.00-4.00 ($\bar{X}=70.53$) arasında olan öğretmen adaylarının tutum ortalamalarından; not ortalaması 2.50-2.99 olan ($\bar{X}=68.60$) öğretmen adaylarının tutum ortalamalarının 3.00-4.00 arasında olan ($\bar{X}=70.53$) öğretmen adaylarının tutum ortalamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca FeTeMM farkındalık ölçeğinin olumsuz bakış alt boyutunda, not ortalaması 2.00-2.49 olan ($\bar{X}=64.89$) öğretmen adaylarının tutum ortalamalarının, not ortalaması 2.50-2.99 ($\bar{X}=68.60$) ve 3.00-4.00 ($\bar{X}=70.53$) arasında olan öğretmen adaylarının tutum ortalamalarından daha düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldığı puanların not ortalaması değişkenine göre değiştiğini göstermektedir. Bu değişiklik, not ortalamaları fazla olan öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları tutum puanlarının, not ortalamaları düşük olan öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları tutum puanlarına oranla daha fazla olduğu ve not ortalamaları yükseldikçe tutum puanlarının da yükseldiği şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 9'da bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin cinsiyete göre t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 9. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	Sd	T	p																																																																																												
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Kadın	422	4.31	1.04	97.58	.67	.50																																																																																												
	Erkek	77	4.22	1.22				Bilimin deney temelli yanı	Kadın	422	6.19	1.47	111.20	.28	.77	Erkek	77	6.25	1.36	Bilimde öznellik	Kadın	422	10.81	1.81	99.58	.21	.83	Erkek	77	10.76	2.01	Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Kadın	422	6.99	1.60	128.15	3.55	.00	Erkek	77	6.42	1.22	Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Kadın	422	6.54	1.34	108.50	.43	.66	Erkek	77	6.61	1.28	Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Kadın	422	5.01	1.22	94.24	.32	.74	Erkek	77	5.07	1.54	Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26	Erkek	77	10.58	1.64	Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32
Bilimin deney temelli yanı	Kadın	422	6.19	1.47	111.20	.28	.77																																																																																												
	Erkek	77	6.25	1.36				Bilimde öznellik	Kadın	422	10.81	1.81	99.58	.21	.83	Erkek	77	10.76	2.01	Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Kadın	422	6.99	1.60	128.15	3.55	.00	Erkek	77	6.42	1.22	Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Kadın	422	6.54	1.34	108.50	.43	.66	Erkek	77	6.61	1.28	Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Kadın	422	5.01	1.22	94.24	.32	.74	Erkek	77	5.07	1.54	Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26	Erkek	77	10.58	1.64	Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38								
Bilimde öznellik	Kadın	422	10.81	1.81	99.58	.21	.83																																																																																												
	Erkek	77	10.76	2.01				Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Kadın	422	6.99	1.60	128.15	3.55	.00	Erkek	77	6.42	1.22	Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Kadın	422	6.54	1.34	108.50	.43	.66	Erkek	77	6.61	1.28	Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Kadın	422	5.01	1.22	94.24	.32	.74	Erkek	77	5.07	1.54	Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26	Erkek	77	10.58	1.64	Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38																				
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Kadın	422	6.99	1.60	128.15	3.55	.00																																																																																												
	Erkek	77	6.42	1.22				Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Kadın	422	6.54	1.34	108.50	.43	.66	Erkek	77	6.61	1.28	Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Kadın	422	5.01	1.22	94.24	.32	.74	Erkek	77	5.07	1.54	Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26	Erkek	77	10.58	1.64	Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38																																
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Kadın	422	6.54	1.34	108.50	.43	.66																																																																																												
	Erkek	77	6.61	1.28				Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Kadın	422	5.01	1.22	94.24	.32	.74	Erkek	77	5.07	1.54	Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26	Erkek	77	10.58	1.64	Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38																																												
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Kadın	422	5.01	1.22	94.24	.32	.74																																																																																												
	Erkek	77	5.07	1.54				Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26	Erkek	77	10.58	1.64	Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38																																																								
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Kadın	422	10.80	1.56	102.61	1.10	.26																																																																																												
	Erkek	77	10.58	1.64				Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23	Erkek	77	6.73	1.31	Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38																																																																				
Bilimsel yöntem	Kadın	422	6.93	1.35	107.27	1.19	.23																																																																																												
	Erkek	77	6.73	1.31				Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32	Erkek	77	5.57	1.38																																																																																
Bilim ve Teknoloji	Kadın	422	5.41	1.22	99.15	.97	.32																																																																																												
	Erkek	77	5.57	1.38																																																																																															

Bilimsel modeller	Kadın	422	6.11	1.23	100.78	.44	.65
	Erkek	77	6.18	1.34			
Bilim	Kadın	422	7.68	1.55	103.52	.02	.97
	Erkek	77	7.68	1.60			
Toplam Bilimin Doğası	Kadın	422	76.83	4.39	109.38	1.32	.18
	Erkek	77	76.11	4.15			
Toplam STEM	Kadın	422	68.80	8.37	101.10	3.00	.00
	Erkek	77	65.64	9.06			
STEM olumlu bakış	Kadın	422	47.85	6.27	103.69	3.00	.00
	Erkek	77	45.50	6.48			
STEM olumsuz bakış	Kadın	422	20.94	3.58	93.71	1.47	.14
	Erkek	77	20.13	4.58			

*p<.05

Tablo 9’da görüldüğü gibi bilimin doğasına yönelik görüş ve STEM farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız grup t-testi sonucunda; sırasıyla bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün yeri, Toplam STEM ve STEM Olumlu bakış alt boyutlarında grupların aritmetiksel ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=3.55, 3.00, 3.00, p<.05$). Söz konusu farklılık her üç alt boyut için de kadın öğretmen adaylarının lehine gerçekleşmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının tutum puanlarının cinsiyete göre değişkenlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo 10’da bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinin sınıf düzeylerine göre t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 10. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Sınıf Düzeylerine Göre t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	S	Sd	T	p
Bilimsel bilginin değişime açık olması	3.Sınıf	263	4.36	.98	462.56	1.56	.11
	4.Sınıf	236	4.21	1.16			
Bilimin deney temelli yanı	3.Sınıf	263	6.02	1.30	456.06	2.91	.00
	4.Sınıf	236	6.40	1.58			
Bilimde öznellik	3.Sınıf	263	10.78	1.88	494.83	.26	.78
	4.Sınıf	236	10.83	1.80			
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	3.Sınıf	263	6.91	1.59	495.18	.04	.96
	4.Sınıf	236	6.90	1.52			
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	3.Sınıf	263	6.58	1.26	475.76	.55	.58
	4.Sınıf	236	6.51	1.40			

Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	3.Sınıf	263	5.08	1.24	484.75	1.06	.28																																																																																																								
	4.Sınıf	236	4.96	1.31				Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	3.Sınıf	263	10.66	1.59	492.31	1.58	.11	4.Sınıf	236	10.88	1.56	Bilimsel yöntem	3.Sınıf	263	6.86	1.29	479.31	.63	.52	4.Sınıf	236	6.94	1.40	Bilim ve Teknoloji	3.Sınıf	263	5.46	1.28	495.62	.32	.74	4.Sınıf	236	5.42	1.21	Bilimsel modeller	3.Sınıf	263	6.15	1.20	481.86	.58	.55	4.Sınıf	236	6.08	1.29	Bilim	3.Sınıf	263	7.62	1.57	493.14	.96	.33	4.Sınıf	236	7.75	1.54	Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29	4.Sınıf	236	76.94	4.51	Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	3.Sınıf	263	10.66	1.59	492.31	1.58	.11																																																																																																								
	4.Sınıf	236	10.88	1.56				Bilimsel yöntem	3.Sınıf	263	6.86	1.29	479.31	.63	.52	4.Sınıf	236	6.94	1.40	Bilim ve Teknoloji	3.Sınıf	263	5.46	1.28	495.62	.32	.74	4.Sınıf	236	5.42	1.21	Bilimsel modeller	3.Sınıf	263	6.15	1.20	481.86	.58	.55	4.Sınıf	236	6.08	1.29	Bilim	3.Sınıf	263	7.62	1.57	493.14	.96	.33	4.Sınıf	236	7.75	1.54	Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29	4.Sınıf	236	76.94	4.51	Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68								
Bilimsel yöntem	3.Sınıf	263	6.86	1.29	479.31	.63	.52																																																																																																								
	4.Sınıf	236	6.94	1.40				Bilim ve Teknoloji	3.Sınıf	263	5.46	1.28	495.62	.32	.74	4.Sınıf	236	5.42	1.21	Bilimsel modeller	3.Sınıf	263	6.15	1.20	481.86	.58	.55	4.Sınıf	236	6.08	1.29	Bilim	3.Sınıf	263	7.62	1.57	493.14	.96	.33	4.Sınıf	236	7.75	1.54	Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29	4.Sınıf	236	76.94	4.51	Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																				
Bilim ve Teknoloji	3.Sınıf	263	5.46	1.28	495.62	.32	.74																																																																																																								
	4.Sınıf	236	5.42	1.21				Bilimsel modeller	3.Sınıf	263	6.15	1.20	481.86	.58	.55	4.Sınıf	236	6.08	1.29	Bilim	3.Sınıf	263	7.62	1.57	493.14	.96	.33	4.Sınıf	236	7.75	1.54	Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29	4.Sınıf	236	76.94	4.51	Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																
Bilimsel modeller	3.Sınıf	263	6.15	1.20	481.86	.58	.55																																																																																																								
	4.Sınıf	236	6.08	1.29				Bilim	3.Sınıf	263	7.62	1.57	493.14	.96	.33	4.Sınıf	236	7.75	1.54	Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29	4.Sınıf	236	76.94	4.51	Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																												
Bilim	3.Sınıf	263	7.62	1.57	493.14	.96	.33																																																																																																								
	4.Sınıf	236	7.75	1.54				Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29	4.Sınıf	236	76.94	4.51	Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																																								
Toplam Bilimin Doğası	3.Sınıf	263	76.52	4.21	481.86	1.05	.29																																																																																																								
	4.Sınıf	236	76.94	4.51				Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01	4.Sınıf	236	69.26	8.80	STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																																																				
Toplam STEM	3.Sınıf	263	67.46	8.24	482.51	2.36	.01																																																																																																								
	4.Sınıf	236	69.26	8.80				STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00	4.Sınıf	236	48.41	6.54	STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																																																																
STEM olumlu bakış	3.Sınıf	263	46.66	6.08	481.37	3.09	.00																																																																																																								
	4.Sınıf	236	48.41	6.54				STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																																																																												
STEM olumsuz bakış	3.Sınıf	263	0.79	3.83	494.70	.17	.86																																																																																																								
	4.Sınıf	236	20.85	3.68																																																																																																											

*p<.05

Tablo 10'da görüldüğü gibi bilimin doğasına yönelik görüş ve STEM farkındalık ölçeklerini alt boyutlarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız grup t-testi sonucunda sırasıyla bilimin deney temelli yanı, STEM olumlu bakış alt boyutlarında ve STEM toplam puanında grupların aritmetiksel ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t=2.91, 2.36, 3.09, p<.05). Söz konusu farklılık, bilimin deney temelli yanı alt boyutunda 4.sınıfların ortalamalarının (\bar{X} =6.40), 3.sınıfların ortalamalarından (\bar{X} =4.02) daha yüksek çıkmıştır. STEM olumlu bakış alt boyutunda 4.sınıfların ortalamalarının (\bar{X} =46.66), 3.sınıfların ortalamalarından (\bar{X} =48.41) daha yüksek çıkmıştır. STEM toplam puanında 4.sınıfların ortalamalarının (\bar{X} =67.46), 3.sınıfların ortalamalarından (\bar{X} =69.26) daha yüksek çıkmıştır. Anlamlı fark üç alt boyut için de 4.sınıf lehine gerçekleşmiştir. Bu durumda, öğretmen adaylarının tutum puanlarının sınıf değişkenine göre değiştiği söylenebilir.

Bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüme göre anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlenebilmesi amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz verileri Tablo 11 ve Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Okudukları Bölüme Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Bölüm	N	\bar{X}	S	
Bilimin Doğasına Yönelik Görüş Ölçeği	Bilimsel bilginin değişime açık olması	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	4.45	1.00
		2)Sınıf Öğrt.	201	4.24	1.09
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	4.27	1.09
		4)Toplam	499	4.29	1.07
	Bilimin deney temelli yanı	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	5.76	1.64
		2)Sınıf Öğrt.	201	6.32	1.33
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	6.28	1.45
		4)Toplam	499	6.20	1.45
	Bilimde öznellik	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	10.74	1.90
		2)Sınıf Öğrt.	201	10.76	1.80
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	10.87	1.86
		4)Toplam	499	10.80	1.84
	Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	6.67	1.28
		2)Sınıf Öğrt.	201	7.09	1.73
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	6.83	1.48
		4)Toplam	499	6.91	1.56
	Bilimde sosyal ve kültürel değerler	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	6.78	1.19
		2)Sınıf Öğrt.	201	6.51	1.32
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	6.48	1.39
		4)Toplam	499	6.55	1.33
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	5.13	1.20	
	2)Sınıf Öğrt.	201	4.88	1.28	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	5.11	1.29	
	4)Toplam	499	5.02	1.27	
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	9.95	1.85	
	2)Sınıf Öğrt.	201	10.90	1.50	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	11.00	1.39	
	4)Toplam	499	10.76	1.58	
Bilimsel yöntem	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	7.30	1.37	
	2)Sınıf Öğrt.	201	6.81	1.41	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	6.80	1.23	
	4)Toplam	499	6.90	1.34	
Bilim ve Teknoloji	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	5.46	1.33	
	2)Sınıf Öğrt.	201	5.38	1.25	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	5.49	1.21	
	4)Toplam	499	5.44	1.25	
Bilimsel modeller	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	5.72	1.38	
	2)Sınıf Öğrt.	201	6.20	1.10	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	6.22	1.29	
	4)Toplam	499	6.12	1.25	
Bilim	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	7.25	1.40	
	2)Sınıf Öğrt.	201	8.00	1.54	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	7.56	1.58	
	4)Toplam	499	7.68	1.55	
Toplam Bilimin Doğası	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	75.26	4.06	
	2)Sınıf Öğrt.	201	77.14	4.09	
	3)Okul Öncesi Öğr.	205	76.97	4.61	
	4)Toplam	499	76.72	4.35	
Toplam STEM	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	67.91	7.96	
	2)Sınıf Öğrt.	201	68.41	8.01	

FeTeMM Farkındalık Ölçeği	STEM Olumlu bakış	3)Okul Öncesi Öğr.	205	68.39	9.32
		4)Toplam	499	68.31	8.55
		1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	47.27	5.87
		2)Sınıf Öğrt.	201	46.96	6.11
	STEM Olumsuz bakış	3)Okul Öncesi Öğr.	205	48.10	6.77
		4)Toplam	499	47.49	6.36
		1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	20.64	3.96
		2)Sınıf Öğrt.	201	21.45	3.28
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	20.29	4.02
		4)Toplam	499	20.82	3.765

Tablo 12. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Bölüme Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		N	\bar{X}	F	p	Anlamlı Fark
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Gruplar Arası	2	1.43	1.23	.29	
	Grup İçi	496	1.15			
Bilimin deney temelli yanı	Gruplar Arası	2	11.20	5.36	.00	1-2, 1-3
	Grup İçi	496	2.09			
Bilimde öznellik	Gruplar Arası	2	.88	.26	.77	
	Grup İçi	496	3.40			
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Gruplar Arası	2	6.48	2.67	.07	
	Grup İçi	496	2.42			
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Gruplar Arası	2	3.20	1.80	.16	
	Grup İçi	496	1.77			
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Gruplar Arası	2	3.39	2.08	.12	
	Grup İçi	496	1.63			
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Gruplar Arası	2	38.20	16.23	.00	1-2, 1-3
	Grup İçi	496	2.35			
Bilimsel yöntem	Gruplar Arası	2	9.38	5.25	.00	1-2, 1-3
	Grup İçi	496	1.78			
Bilim ve Teknoloji	Gruplar Arası	2	.63	.40	.67	
	Grup İçi	496	1.57			
Bilimsel modeller	Gruplar Arası	2	9.30	6.05	.00	1-2, 1-3
	Grup İçi	496	1.53			
Bilim	Gruplar Arası	2	20.36	8.62	.00	1-2, 2-3
	Grup İçi	496	2.36			
Toplam Bilimin Doğası	Gruplar Arası	2	122.41	6.58	.00	1-2, 1-3
	Grup İçi	496	18.58			
Toplam STEM	Gruplar Arası	2	8.99	.12	.88	

	Grup İçi	496	73.41			
STEM olumlu bakış	Gruplar Arası	2	68.44	1.69	.18	
	Grup İçi	496	40.34			
STEM olumsuz bakış	Gruplar Arası	2	70.23	5.03	.00	2-3
	Grup İçi	496	13.95			

*p<.05

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinden aldıkları tutum puanlarının okudukları bölüme göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla yapılan tek yönlü gruplar arası ANOVA testi sonucunda, FeTeMM farkındalık ölçeğinde STEM olumsuz bakış alt boyutunda anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Bu bulguya göre sınıf öğretmen adaylarının tutum ortalamalarının (\bar{X} =21.45), okul öncesi öğretmenlerinin tutum ortalamasından (\bar{X} =20.29) daha yüksektir. Bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin, bilimin deney temelli yanı, bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler, bilimsel yöntem, bilimsel modeller, bilim alt boyutlarında ve toplam puanda anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. Farklılığın hangi not ortalamalarına göre değiştiğini belirlemek amacıyla LSD (Fishers's Least Significant Differences) çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. LSD testi bulgularına göre sınıf öğretmen adaylarının ortalamaları (\bar{X} =21.45) fen bilgisi öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{X} =20.29) daha yüksek çıkmıştır. Bilimin deney temelli yanı alt boyutunda; fen bilgisi öğretmen adaylarının aldıkları ortalamaların (\bar{X} =5.76) sınıf ve okul öncesi öğretmen adaylarından alınan ortalamaya (\bar{X} =6.28) oranla daha düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler alt boyutunda; fen bilgisi öğretmen adaylarının ortalamalarının (\bar{X} =9.95), sınıf öğretmen adaylarının (\bar{X} =10.90) ve okul öncesi öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{X} =11.10) daha düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel yöntem alt boyutunda; fen bilgisi öğretmen adaylarının ortalamalarının (\bar{X} =7.30), sınıf öğretmen adaylarının (\bar{X} =6.81) ve okul öncesi öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{X} =6.80) daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel modeller alt boyutunda; fen bilgisi öğretmen adaylarının ortalamalarının (\bar{X} =5.72) sınıf öğretmen adaylarının (\bar{X} =6.20) ve okul öncesi öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{X} =6.22) daha düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilim alt boyutunda; fen bilgisi öğretmen adaylarının ortalamalarının (\bar{X} =7.25), sınıf öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{X} =8.00) daha düşük düzeyde olduğu; sınıf öğretmeni adaylarının ortalamalarının (\bar{X} =8.00) da okul öncesi öğretmen adaylarının ortalamalarından (\bar{X} =7.56) daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin toplam puanında; fen bilgisi öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları tutum puanlarının ortalamalarının (\bar{X} =75.26), sınıf öğretmen adaylarının (\bar{X} =77.14) ve okul öncesi öğretmen adaylarının tutum puanlarının ortalamasından (\bar{X} =76.72) daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları tutum puanlarının okudukları bölüme göre farklılık gösterdiği söylenebilir.

Tablo 13'te öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğine verdikleri cevaplar ile FeTeMM farkındalık ölçeğine verdikleri cevaplar arasındaki korelasyon sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 13. Bilimin Doğasına Yönelik Görüş Ölçeği ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

	Bilimin Doğası	FeTeMM Farkındalık	r ²
1.Bilimin Doğası	1	.147**	.021
2.FeTeMM Farkındalık	.147**	1	

**Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 13'te bilimin doğasına yönelik görüş ölçeği ve FeTeMM farkındalık ölçeği arasındaki korelasyon analiz sonuçları gösterilmiştir. Korelasyon katsayısı $-1 \leq r \leq +1$ arasında değişen değerler almaktadır. Korelasyon katsayısının değerinin +1 veya -1 değerine yakın olması, aradaki ilişkinin güçlü olduğunu; 0 değerine yakın olması ise aradaki ilişkinin zayıf olduğunu göstermektedir(Can,2016). Bu durumda tablo incelendiğinde iki ölçekten alınan tutum puanları arasındaki korelasyonun istatistiksel olarak pozitif yönde, zayıf düzeyde anlamlı olduğu söylenebilir ($r=0.716$). Determinasyon katsayısı dikkate alındığında ($r^2=0.021$) FeTeMM farkındalığındaki toplam varyansın (değişkenliğin) %2'sinin bilimin doğasından kaynaklandığı söylenebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğretmen adaylarının, bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldıkları tutum puanlarının aile gelir düzeylerine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini incelemek amacıyla yapılan tek yönlü gruplar arası ANOVA testi sonucunda bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin, yalnızca bilimin deney temelli yanı alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farklılık aile gelir düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının lehine gerçekleşmiştir. FeTeMM farkındalık ölçeğinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu durumların bir sonucu olarak; öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları tutum puanlarının, tek bir alt boyutta anlamlı bir farklılık olması sebebiyle, aile-gelir düzeyleri değişkenine göre değişmediği söylenebilir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011a), sınıf öğretmen adayları ile yapmış olduğu nitel araştırmada bilimsel bilgi hakkında benzer görüşler elde etmişlerdir. Kenar'ın (2008) yapmış olduğu tez çalışmasında da benzer sonuçlara rastlanmıştır.

Öğretmen adaylarının, bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinden aldıkları tutum puanlarının, not ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla yapılan tek yönlü gruplar arası ANOVA testi sonucunda bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinde ve alt boyutlarında anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Ancak FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlarda anlamlı farklılıklara ulaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık ölçeğinden aldığı puanların not ortalaması değişkenine göre değiştiğini göstermektedir. Bu değişiklik, not ortalamaları yüksek olan öğretmen adaylarının lehine gerçekleşmiştir. Bu durumda öğretmen adaylarının not ortalamalarının STEM'e ve STEM eğitimine yönelik farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Kadın ve erkek öğretmen adaylarının, bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinden aldıkları tutum puanları arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. Bu test sonucunda bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri alt boyutunda ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin olumlu bakış ve toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu

tespit edilmiştir. Bu farklılık üç alt boyut için de kadın öğretmen adaylarının lehine gerçekleşmiştir. Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının, ölçeklerin bazı alt boyutlarından aldıkları tutum puanlarının cinsiyet değişkenine göre değiştiği söylenebilir. Çelik (2016), öğrencilerin %20'sinin bilimsel bilginin hayal gücü ve yaratıcılıktan etkilendiğini bulmuştur. Leblebicioğlu, Metin ve Yardımcı (2012), öğretmenler ile yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin, bilimsel bilginin oluşturulmasında hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığı görüşüne sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011a) sınıf öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada bilimsel bilgiyi öznellikten uzak ve bilimsel bilginin içine duygu ve hayallerin katılmadığı bilgiler olarak tanımlamışlardır. Kenar'ın (2008) yapmış olduğu tez çalışmasında ise bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıkları ancak yalnızca araştırmanın planlama ve tasarlama aşamasında kullanıldığını düşündüklerini belirlemiştir. Çakıcı (2009), bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün rolünün de olduğunu ve bilimin hızlı gelişmesi için bu durumun gerekli olduğunu ifade etmiştir. Gül ve Erkol (2016) fen bilgisi öğretmen adayları ile yapmış oldukları bir çalışmada cinsiyet bağlamında anlamlı bir farklılığın olmadığı ancak kadın öğretmen adaylarının ortalamalarının erkeklerden biraz daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akgün ve Özenoğlu (2018), sınıf öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışmada öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik tutumlarının cinsiyete göre değişkenlik göstermediği sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinden aldıkları tutum puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. t-testi sonucunda bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin bilimin deney temelli yanı sıra alt boyutunda ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin olumlu bakış ve toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık üç alt boyut için de 4. dördüncü sınıfların lehine gerçekleşmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının, ölçeklerin bazı alt boyutlardan aldıkları tutum puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre değiştiğini göstermektedir. Sonuç olarak, dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilgi ve tutumlarının, üçüncü sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek olmasının sebebi dördüncü sınıf öğretmen adaylarının mesleki derslerinin birçoğunu tamamlamış olmaları, öğretmenlik mesleğine daha yakın olmaları ve araştırmacıların projelerinde ve STEM eğitimi gibi bazı eğitim uygulamalarında dördüncü sınıf öğretmen adaylarının daha çok tercih etmesi olabilir. Bu sonuca benzer bir çalışmada dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Koyunlu Ünlü ve Dere, 2019). Bu sonuca benzer olarak Özcan'ın (2011) yapmış olduğu tez çalışmasında bilimin doğası alt boyutlarının buldukları sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği ve bu farklılığın birinci sınıf düzeyinden dördüncü sınıf düzeyine doğru arttığı belirlenmiştir. Tufan'ın (2007) yapmış olduğu araştırmada da lisansüstü öğrencilerin tutum puanlarının, lisans öğrencilerinin puanlarına oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kubilay Tatar ve Özenoğlu'nun (2018) yapmış olduğu araştırmada da benzer sonuçlara rastlanmıştır. Bu sonuçların aksine Türk, Yıldırım, Bolat ve İskeleli (2018), yapmış oldukları çalışmada sınıf seviyesinin ilerledikçe öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinden aldıkları tutum puanlarının öğrenim gördükleri bölüme göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla yapılan tek yönlü gruplar arası ANOVA testi sonucunda; bilimin deney temelli

yanı, bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler, bilimsel modeller, bilim, bilimsel yöntem, STEM olumsuz bakış alt boyutlarında ve bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinin toplam puanında anlamlı bir fark belirlenmiştir. Bilimsel yöntem alt boyutu hariç tüm alt boyutlarda fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının, sınıf öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarından daha düşük tutum puanına sahip olduğu belirlenmiştir. Bilimsel yöntem alt boyutunda, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının tutumlarının, sınıf öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının tutumlarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının tutum puanlarının, okudukları bölüme göre değişkenlik gösterdiği söylenebilir. STEM eğitimi ile ilgili konularda ise fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının diğer bölümlere göre daha çok bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Genel anlamda değerlendirildiğinde ise üç bölümde okuyan öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve STEM uygulamaları konusunda bilgi eksiklerinin olduğu söylenebilir. Can ve Uluçınar Sağır (2018)'de öğretmen ve öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada STEM hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz (2010)'ın yapmış oldukları araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun teori ve kanunlar hakkında kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011b) de yapmış oldukları çalışmada benzer sonuçlara rastlamıştır.

Bilimin doğasına yönelik görüş ve FeTeMM farkındalık ölçeği arasında bir ilişki olup olmadığını anlamak amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçlarında iki ölçekten alınan tutum puanları arasındaki korelasyonun pozitif yönde olmasından dolayı aralarındaki ilişkinin pozitif yönde zayıf düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak; öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ölçeğinden ve FeTeMM farkındalık ölçeğinden alınan puanların arasındaki ilişkinin düzeyinde, iki ölçeğin birbirleri üzerinde etkisinin olmadığı söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde daha önce bilimin doğası görüşleri ve STEM farkındalıkları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışma bulunamamıştır.

ÖNERİLER

1. Bilimsel yöntem alt boyutu hariç tüm alt boyutlarda fen bilgisi öğretmen adaylarının, sınıf öğretmenliği ve okul öncesi öğretmen adaylarından daha düşük tutum puanına sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak STEM eğitimi ile ilgili konularda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının diğer bölümlere göre daha çok bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarına karşın diğer öğretmen adaylarından daha düşük tutum puanına sahip olmalarının nedeninin ortaya konulması için nitel yöntem veya farklı araştırma metodları kullanılarak çalışmalar yürütülebilir.
2. Araştırmada öğretmen adaylarının, ölçeklerin bazı alt boyutlardan aldıkları tutum puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre değiştiğini göstermektedir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilgi ve tutumlarının, üçüncü sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda eğitim fakültelerinde öğretim programlarında üçüncü sınıf ve diğer sınıf düzeylerinde STEM Eğitimi ile ilgili dersler eklenebilir ve STEM Eğitiminin ne düzeyde yapıldığının araştırılması için dönem dönem öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerinin alınmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.

3. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bakış açılarının yetersiz düzeyde olduğu olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda STEM'in unsurlarından biri olan bilim kavramının anlaşılmasına yönelik eğitimler düzenlenerek bilimin doğasının unsurlarının daha iyi anlaşılmasına yönelik etkinlikler yapılabilir. Ayrıca STEM merkezlerinin yaygınlaştırılması ve özellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu alanda kendini yetiştirmesine yönelik programlar yapılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, Z. ve Özenoğlu, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 165-190.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, S., Öner, T. ve Özdemir, (2015). “STEM Eğitimi Türkiye Raporu: Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?” , İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. [Çevrimiçi:<http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu2015.pdf>], Erişim Tarihi: 10 Haziran2017.
- Altan, E., Yamak, H. ve Bulut, E. (2016). FeTeMM eğitimi yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulamasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği(FFÖ):geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Bybee, R.W. (2010). Advancing STEM Educaiton: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (4.Baskı). Ankara: Pegem Akademi (Orijinal çalışma basım tarihi 2013).
- Can, K. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(11), 62-83, ISSN 2148-2314.
- Çelik, S. (2016). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarının Geliştirilmesinde Kavram Karikatürü Kullanımı* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi.
- Çınar, M. ve Köksal, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 43-57.
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an “A” in STEM educaiton. *Journal of STEM Education*, 14(2), 10-15.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: a primer. *Congressional Research Service*, 1-34.
- Gül, Ş. ve Erkol, M. (2016). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 642-661.
- Kenar, Z. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri*(Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği.
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *International Journal of Social Science*, 47, 403-417.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 44-55, DOI: 10.17556/erziefd.481586
- Kubilay Tatar, M. Ve Özenoğlu H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgisine ve öğretimine ilişkin öz-yeterlilik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 261-293.
- Leblebicioğlu, G. Metin, D. ve Yardımcı, E. (2012). Bilim danışmanlığı eğitiminin fen ve matematik alanları öğretmenlerinin bilimin doğasını tanımalarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 57-70.
- Lederman, G. N., (1999). “Teachers’ Understanding of the Nature of Science and Classroom Praticte: Factors That Facilitate or Impede the Relationship”. *Journal Of Research İn Science Teaching*, 36(8), 916-929.

- Lederman, G. N., (1992). "Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research". *Journal Of Research In Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- McComas, W. F., & Olson, J., K. (2000). *International Science Education Standards documents (41-52)* In W.F.McComas (Ed.) The nature of science in science education rationales and strategies. Kluwer Academic Publishers.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2016). Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, *STEM Eğitimi Raporu*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Özcan, I. (2011). *Bilim Doğası İnanışlarına Yönelik Bir Ölçeğin Geliştirilmesi ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Doğası İnanışlarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.
- Özgelen, S. (2013). Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736.
- Saraç, E. ve Capellaro, E. (2015). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2, 331-349.
- Tatar, E., Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011a). Sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 153-161.
- Tatar, E., Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011b). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 8(15),363-370.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye'de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Tufan, E. (2007). Müzik öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 99-105.
- Türk, C. , Yıldırım, B. , Bolat, M. ve İskeleli Ocak, N. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğasında yönelik görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 115-121.
- Yalçın Altun, S., Kahraman, S., Açışlı, S. ve Yılmaz, Z. A.(2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 181-197.
- Yenice, N., Özden, B. ve Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237-281.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210
- <http://mersin.meb.gov.tr/www/pisa-2018-sonuclari-aciklandi-performansini-her-uc-alanda-da-artiran-tek-ulkeyiz/icerik/2466> (Erişim Tarihi: 03.05.2020)

EXTENDED ABSTRACT

Purpose

Since science is a field within the concept of STEM, it is deemed important to study both the nature of science and STEM education together. It is thought that understanding the nature of science and its elements would contribute to the understanding of STEM education by teachers and students and to the more accurate implementation of STEM activities. Literature findings indicated that, no study reported that examines the nature of science and STEM education on a common ground. Therefore, this study would contribute to the relevant literature. For this reason, in this study, it was aimed to examine pre-service teachers' views on the nature of science and their STEM awareness.

Research Method

The descriptive survey model, one of the quantitative research methods, was adopted as a research design. Correlational survey model, one of the survey models, was used to examine the relationships between multiple variables.

Results

As a result of examining the opinions of the pre-service about the nature of science according to the family income level, a statistically significant difference was observed only in the sub-dimension of the empirical side of the science. When the scores of STEM awareness scale were examined, it was concluded that there was no significant difference in their STEM awareness according to their family income level.

As a result of the examination of pre-service teachers' opinions about the nature of science according to their grade point averages, a statistically significant difference could not be found in their views about nature of science and the nature of science sub-dimensions. However, there was a significant mean difference in their STEM awareness with respect to their grade point averages in favor of those with high grade point averages. That is to say; pre-service teachers' STEM awareness varies according to their grade point averages. There was a statistically significant mean difference between the attitude scores of female and male pre-service teachers about the nature of science and STEM awareness scale in total and its sub-dimension of the place of creativity/imagination in science of the scale of the nature of science and in the positive view in favor of females.

As a result of examining the opinions of the pre-service teachers about the nature of science and the attitude scores obtained from STEM awareness scales according to their class levels, it was determined that there was a statistically significant difference in the experiment-based side of science sub-dimension of the nature of science and the positive view and total score of the STEM awareness scale in favor of 4th graders.

As a result of examining the attitude scores of the pre-service teachers about the nature of science and STEM awareness according to their department, it was determined that the pre-service teachers who were studying in the science teaching department had lower attitude scores than the pre-service teachers who were studying in the primary school and pre-school teaching department in all sub-dimensions except the scientific method sub-dimension.



The results of correlation analysis conducted to understand whether there is a relationship between students' views on the nature of science and STEM awareness showed that there was a weak but significant relationship between pre-service teachers' views on the nature of science and FETEMM awareness.

Discussion, Conclusion and Suggestions

In all sub-dimensions except the scientific method sub-dimension, it was determined that pre-service science teachers had lower attitude scores than primary school teaching and pre-school teaching pre-service students. However, it is seen that pre-service science teachers know more about STEM education than those studying in other departments. In this context, studies can be carried out using qualitative method or different research methods to reveal the reason why pre-service science teachers have lower attitude scores than other pre-service teachers despite having more knowledge about STEM.

In this study, it shows that the attitude scores of the pre-service teachers obtained from some sub-dimensions of the scales vary according to the class level variable. It was observed that the knowledge and attitudes of fourth grade pre-service teachers were higher than those of third grade pre-service teachers. In this context, courses related to STEM Education at third grade and other grade levels can be added to the curriculum of education faculties, and studies can be conducted to obtain the opinions of teachers and teacher candidates from time to time to investigate the level of STEM education. It was determined that the pre-service teachers' perspectives on the nature of science were insufficient. In this context, trainings for understanding the concept of science, which is one of the elements of STEM, can be organized and activities aimed at better understanding the elements of the nature of science. In addition, STEM centers can be widespread and programs for teachers and teacher candidates to train themselves in this field can be provided.