

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI VE STEM'E YÖNELİK
GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİDEM KESGİN

ÇANAKKALE
EKİM, 2019

T.C.
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

**Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Ve Stem'e Yönelik
Görüşlerinin İncelenmesi**

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Didem KESGİN

Danışman
Doç. Dr. Betül TİMUR

Çanakkale
Ekim, 2019

Taahhütname

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası ve STEM’e Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

15/10/2019

Didem KESGİN

İmza



Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Onay

Didem KESGİN tarafından hazırlanan çalışma, 15/10/2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Referans No: 10308341.....

Akademik Unvan	Adı Soyadı	İmza
Doç. Dr.	Betül TİMUR	 (Danışmanı)
Doç. Dr.	Serkan TİMUR	 (Üye)
Dr. Öğr. Üyesi	Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN	 (Üye)
Dr. Öğr. Üyesi	Serdar ARCAGÖK	 (Üye)
Dr. Öğr. Üyesi	Aytaç KARAKAŞ	 (Üye)

Tarih:

İmza: 

Prof. Dr. Salih Zeki GENÇ
Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Akademik hayatım boyunca ilerlemek istediğim yönde her zaman beni destekleyen, değerli görüşlerini benden esirgemeyen, öğreten, eğiten, hep daha iyisini elde etmem için beni yönlendiren Değerli Hocam Doç. Dr. Betül TİMUR'a

Tez çalışmam süresince sık sık danıştığım, yapıcı eleştirileri ile beni yönlendiren, destek olan Değerli Hocam Doç. Dr. Serkan TİMUR'a

Tez çalışma konumu belirlememde yardımcı olan ve STEM Eğitimi alanında yapacak olduğum görüşme formunu hazırlamamda bana danışmanlık etmiş olan saygıdeğer Dr. Öğretim Üyesi Bekir YILDIRIM'a

Lisans ve Yüksek Lisans Dönemi boyunca beni her zaman yönlendiren, destekleyen, yapıcı eleştiri ve fikirleriyle eğitim hayatımda önemli bir yere sahip olan Değerli Hocam Dr. Öğretim Üyesi Fehime Sevil YALÇIN'a

Tez çalışmam süresince özveri göstererek beni yönlendiren ve yardımcı olan Değerli Hocam Dr. Öğretim Üyesi Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN'e

Tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan destek veren nişanlım Halil SAYIT'a ve beni sevgi ve özveriyle yetiştiren, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen annem Yasemin KESGİN, babam Arif Ercan KESGİN ve ablam Gizem KESGİN'e ve bugünlere gelmemde emeği olan herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çanakkale, 2019

Didem KESGİN

ÖZET

Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına ve STEM'e Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı; öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve STEM'e yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmada, yakınsayan paralel karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutundaki 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 nitel boyutundaki örneklemini ise dördü fen bilgisi öğretmenliğinde, dördü sınıf öğretmenliğinin ve diğer dördü okul öncesi öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan toplam 12 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 yanılgılarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM yönelik görüşlerinin ise olumlu yönde olduğu ancak bu konuda bilgi eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun STEM'in ne demek olduğunu bilmedikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM, Bilimin Doğası, Öğretmen Adayları

ABSTRACT

Investigating of Teacher Candidates' Views on the Nature of Science and STEM

The aim of this study; is to examine the teacher candidate's views on the nature of science and STEM. The research was conducted using mixed method research including qualitative and quantitative studies. In addition, one of the mixed method research methods "Convergent Parallel Pattern" was used. The quantitative sample of the study consisted of 499 teacher candidates who re being educated science teaching, classroom teaching and preschool teaching in a university located in the Marmara Region. The qualitative sample of the study consisted of 12 teacher candidates, 4 of them in science teaching, 4 of them are primary school teachers and 4 of them are preschool teachers. 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, it was concluded that pre-service teachers had lack of knowledge and misconceptions about the nature of science. Although their opinions about STEM are positive, there is only a lack of information on this subject. In addition, they stated that they did not know what a great majority of prospective teachers mean in STEM.

Keywords: STEM, Nature of Science, Teacher Candidates

İçindekiler

Onay	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
Tablolar Listesi.....	xv
Şekilleri Listesi.....	xviii
Kısaltmalar Listesi.....	xx
BÖLÜM-I:.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı.....	6
Araştırmanın Önemi.....	7
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
Varsayımlar.....	9
Tanımlar.....	9
Kuramsal Çerçeve.....	10
Bilimin Doğası	10
Bilimin Doğasının Unsurları	12
Bilimin Doğası İle İlgili MİT'ler	13
STEM.....	14
STEM Eğitimi	15
STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü.....	20
İlgili Araştırmalar.....	20
BÖLÜM-II	29
YÖNTEM	29
Araştırma Modeli	29
Çalışma Grubu	29
Katılımcıların Kişisel Özellikleri.....	30
Veri Toplama Araçları	34
Bilimin Doğası Ölçeği.....	35
FeTeMM Farkındalık Ölçeği	35

Verilerin Toplama Süreci.....	36
Verilerin Analizi	36
Bilimin Doğası Ölçeği Veri Analizi.....	36
FeTeMM Farkındalık Ölçeği Veri Analizi.....	37
Nicel Verilerin Analizi.....	37
Nitel Verilerin Analizi	37
BÖLÜM-III	41
BULGULAR ve YORUM.....	41
Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum	41
Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum.....	64
Katılımcılar İle İlgili Genel Bilgiler	66
Bilimin Doğası Alt Boyutu Temasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	67
“Bilim Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar.....	67
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	68
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	70
Öğretmen Adayı Nazlı'nın İle İlgili Bulgular ve Yorum	71
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	73
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	73
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	75
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	75
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	76
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	77
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	78
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	80
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum	81
“Bilim bütün sorular cevap verir mi? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	82
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	82
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	83
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	83
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	83
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	83
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	84
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	84

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	84
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	85
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	85
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	85
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	85
“Teknoloji nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	85
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	87
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	88
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	89
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	90
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	91
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	92
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	93
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	94
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	95
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	96
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	97
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	97
“Bilim ve Teknoloji aynı anlamda mıdır? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar ...	98
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	99
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	100
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	100
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	101
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	101
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	102
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	102
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	102
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	103
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	103
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	104
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	104
“Bilim ile sanat ilişkili midir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar.....	104
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	105

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	105
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	106
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	106
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	107
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	107
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	107
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	108
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	108
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	108
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	109
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	109
“Bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin bir etkisi var mıdır?” ve “Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterir mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorum.....	110
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	111
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	111
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	112
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	113
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	114
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	114
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	115
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	116
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	116
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	117
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	117
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	118
“Bilimsel bilgi nedir? Bir örnek verir misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	119
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	120
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	120
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	120
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	121
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	121
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	122

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	122
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	122
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	122
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	123
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	123
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	123
“Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	124
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	124
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	124
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	125
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	125
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	126
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	126
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	126
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	127
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	127
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	127
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	127
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	128
“Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu mu oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	128
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	129
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	129
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	130
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	130
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	130
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	131
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	131
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	132
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	132
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	132
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	132
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	133

“Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında hayal g¼c¼ ve yaratıcılıkları ile bir ilgili var mıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	133
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	134
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	135
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	135
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	135
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	136
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	136
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	137
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	137
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	138
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	139
Toygar, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında yaratıcılıkları ve hayal g¼c¼ ile bir ilgisi olduğunu d¼řünmektedir. Yaratıcılığın insanların farklı d¼řünmesini sağladığını, bilimsel bilgileri daha geniş kapsamlı bir şekilde araştırmasını sağladığını ifade etmiştir.....	139
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	139
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	140
“Bilimsel bilgi kesin midir? Bir örnek verebilir misin?” ve “Bilimsel yasalar zamanla değişirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	140
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum,	143
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	144
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	144
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	145
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	146
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	146
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	147
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	147
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	148
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	149
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	150
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	150
“Bilimsel yöntem nedir ve ne işe yarar?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar ..	151
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	151
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	152

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	152
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	152
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	153
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	153
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	153
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	154
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	154
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	154
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	154
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	155
““Bilimsel yöntemler sabittir değişmez.” ifadesi doğru mudur?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar.....	155
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	156
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	156
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	156
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	157
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	157
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	158
Öğretmen Adayı Esin ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	158
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	158
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	159
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	159
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	159
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	159
“Bilimsel Teoriler mi daha güvenilirdir yoksa bilimsel yasalar mı?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar.....	160
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	160
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	161
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	161
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	162
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	162
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	163
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	163
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	163

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	163
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	164
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	164
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	164
“Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar.....	165
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	165
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	166
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	166
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	166
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	166
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	167
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	167
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	167
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	167
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	168
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	168
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	168
“Bilimsel teoriler zamanla yasalar dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	168
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	169
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	170
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	170
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	170
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	171
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	171
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	171
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	171
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	171
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	172
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	172
“Aynı gözlemi yapan iki bilim insanı aynı çıkarımı mı yoksa farklı çıkarımı mı yapar?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	172
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	173

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	173
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	174
Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	174
Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum	174
Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum	175
Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum	175
Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum	175
Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum	175
Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	176
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	176
Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	176
Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlere Yönelik Genel Bulgular	177
STEM Eğitimi Alt Boyutu Temasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	178
“FeTeMM veya BilTeMM, Özgün adıyla STEM nedir biliyor musun?” ve “Daha önce STEM ile ilgili bir eğitim aldın mı?” Sorusuna verilen Cevaplar.....	178
“STEM Eğitimi gerekli midir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	179
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	179
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	180
Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum.....	180
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	180
“STEM Eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisi nasıl olur? Yani öğrencilere ne kazandırır?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	181
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	182
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	182
Öğretmen Adayı Nazlı ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	182
Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	183
Mezun olduktan sonra çalışmaya başladın ve STEM Eğitimi yapabileceğin bir sınıfın veya laboratuvarın var diyelim. Sence bu sınıf veya laboratuvar nasıl olmalı? STEM Sınıfı için ne tür malzemeler gerekir? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	183
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	184
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	185
Öğretmen Adayı Nazlı ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	186
Bir STEM Sınıfı çizebilir misin? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar.....	186
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum	187

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum	188
Öğretmen Adayı Nazlı ile İlgili Bulgular ve Yorum	189
BÖLÜM-IV	190
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	190
Sonuçlar	190
Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	190
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	190
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	191
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	191
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	192
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	192
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Altıncı Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	193
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Yedinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	194
Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Sekizinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma	195
Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	196
Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	196
Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	198
Öneriler	206
KAYNAKÇA	208
EKLER	218
EK- 1: FeTeMM Farkındalık Ölçeği	219
EK- 2: Bilimin Doğası Ölçeği	221
EK- 3: Görüşme Soruları	223

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
Tablo 1	Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlere Göre Dağılımı	30
Tablo 2	Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre Dağılımı	31
Tablo 3	Öğretmen Adaylarının Sınıflara Göre Dağılımı	31
Tablo 4	Öğretmen Adaylarının Not Ortalamalarına Göre Dağılımı	32
Tablo 5	Öğretmen Adaylarının Anne Eğitim Düzeyine Göre Dağılımı	32
Tablo 6	Öğretmen Adaylarının Baba Eğitim Düzeyine Göre Dağılımı	33
Tablo 7	Öğretmen Adaylarının Aylık Aile Gelir Durumuna Göre Dağılımı	34
Tablo 8	Normallik Analizi Sonuçları	41
Tablo 9	Öğretmen Adaylarının Aile Gelir Düzeyine Göre Betimsel Veriler	42
Tablo 10	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarının Aile Gelir Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları	44
Tablo 11	Öğretmen Adaylarının Anne Eğitim Durumlarına Göre Betimsel Veriler	46
Tablo 12	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarının Anne Eğitim Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları	48
Tablo 13	Öğretmen Adaylarının Baba Eğitim Durumlarına Göre Betimsel Veriler	50
Tablo 14	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarının Baba Eğitim Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları	52
Tablo 15	Öğretmen Adaylarının Not Ortalamalarına Göre Betimsel Veriler	53
Tablo 16	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarının Not Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları	55
Tablo 17	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları	57
Tablo 18	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarının Sınıf Düzeyine Göre t-Testi Sonuçları	58
Tablo 19	Öğretmen Adaylarının Okudukları Bölüme Göre Betimsel Veriler	60
Tablo 20	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Bölüme Göre ANOVA Sonuçları	61

Tablo 21	Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeği Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları	64
Tablo 22	Çalışmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Genel Bilgileri	66
Tablo 23	“Bilim nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	67
Tablo 24	“Bilim nedir?” Sorusu İçin Çizilen Resimlerdeki Kodlar	68
Tablo 25	“Bilim bütün sorulara cevap verir mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar	82
Tablo 26	“Teknoloji nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodlar	86
Tablo 27	“Teknoloji nedir?” Sorusu İçin Çizilen Resimlerdeki Kodlar	86
Tablo 28	“Bilim ile teknoloji aynı anlamda mıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar	99
Tablo 29	“Bilim ile sanat ilişkili midir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	105
Tablo 30	“Bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin bir etkisi var mıdır?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	110
Tablo 31	“Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterir mi? Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	111
Tablo 32	“Bilimsel bilgi nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	119
Tablo 33	Bilimsel Bilgiye Verilen Örnekler	120
Tablo 34	“Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	124
Tablo 35	“Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlem sonucu mu oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevaplar	129
Tablo 36	“Bilim insanların bilimsel bilgiyi oluşturmasında hayal gücü ve yaratıcılıkları ile bir ilgisi var mıdır? Sorusuna Verilen Cevaplar	134
Tablo 37	“Bilimsel bilgi kesin midir?” Sorusuna Verilen Cevaplar	141
Tablo 38	“Bilimsel bilgi kesin midir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	141
Tablo 39	“Bilimsel bilgiler zamanla değişirler mi?” Sorusuna Verilen Örnekler	142
Tablo 40	“Bilimsel yasalar zamanla değişir mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar	143
Tablo 41	“Bilimsel yöntem nedir ve ne işe yarar?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	151
Tablo 42	“ “Bilimsel yöntemler sabittir, değişmez.” İfadesi doğru mudur?” Sorusuna Verilen Cevaplar	156

Tablo 43	“Bilimsel teoriler mi daha güvenilirdir, bilimsel yasalar mı?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	160
Tablo 44	“Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar	165
Tablo 45	“Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar	169
Tablo 46	“Aynı gözlemi yapan iki bilim insanı aynı çıkarımı mı yapar yoksa farklı çıkarımı mı yapar?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	173
Tablo 47	Öğretmen adaylarının bilimin doğası özellikleri hakkındaki görüşleri	177
Tablo 48	“FeTeMM veya BilTeMM, özgün adıyla STEM nedir biliyor musunuz?” ve “Daha önce STEM ile ilgili bir eğitim aldınız mı?” Sorusuna Verilen Cevaplar	178
Tablo 49	“STEM Eğitimi gerekli midir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	179
Tablo 50	“STEM eğitimi öğrencilere neler kazandırır?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	181
Tablo 51	“STEM laboratuvarı veya sınıfı nasıl olmalıdır ve ne tür malzemeler gerekir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	184
Tablo 52	STEM Sınıfı İçin Çizilen Resimlerin Kodlar	186

Şekilleri Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa
Şekil 1	STEM Eğitiminin Bileşenleri	15
Şekil 2	Türkiye'nin 2003-2015 PISA Sonuçları	18
Şekil 3	STEM Eğitimi İçin Önerilen Eğitim Planında Atılacak Adımlar	19
Şekil 4	Betimsel Analiz Sürecini Gösteren Çerçeve	38
Şekil 5	İçerik Analiz Sürecini Gösteren Çerçeve	39
Şekil 6	Özge'nin Bilim Tanımı	69
Şekil 7	Yahya'nın Bilim Tanımı	70
Şekil 8	Nazlı'nın Bilim Tanımı	72
Şekil 9	Bora'nın Bilim Tanımı	73
Şekil 10	Aslı'nın Bilim Tanımı	74
Şekil 11	Onur'un Bilim Tanımı	75
Şekil 12	Esin'in Bilim Tanımı	76
Şekil 13	Ali'nin Bilim Tanımı	77
Şekil 14	Ceyda'nın Bilim Tanımı	78
Şekil 15	Toygar'ın Bilim Tanımı	79
Şekil 16	Burcu'nun Bilim Tanımı	80
Şekil 17	Bilal'in Bilim Tanımı	81
Şekil 18	Özge'nin Teknoloji Tanımı	87
Şekil 19	Yahya'nın Teknoloji Tanımı	88
Şekil 20	Nazlı'nın Teknoloji Tanımı	90
Şekil 21	Bora'nın Teknoloji Tanımı	91
Şekil 22	Aslı'nın Teknoloji Tanımı	91
Şekil 23	Onur'un Teknoloji Tanımı	92
Şekil 24	Esin'in Teknoloji Tanımı	93

Şekil 25	Ali'nin Teknoloji Tanımı	94
Şekil 26	Ceyda'nın Teknoloji Tanımı	95
Şekil 27	Toygar'ın Teknoloji Tanımı	96
Şekil 28	Burcu'nun Teknoloji Tanımı	97
Şekil 29	Bilal'in Teknoloji Tanımı	98
Şekil 30	Özge'nin STEM Sınıfı	187
Şekil 31	Yahya'nın STEM Sınıfı	188
Şekil 32	Nazlı'nın STEM Sınıfı	189



Kısaltmalar Listesi

AR-GE: Araştırma-Geliştirme

BDÖ: Bilimin Doğası Ölçeği

FFÖ: FeTeMM Farkındalık Ölçeği

F: F Değeri

f: Frekans

N:Katılımcı Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

r: Korelasyon katsayısı

r²: Determinasyon katsayısı

S: Standart Sapma

Sd: Serbestlik Derecesi

SPSS: Statistical Package For The Social Science

t: t değeri(t testi için)

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

YEĞİTEK: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri

\bar{X} : Aritmetik Ortalama

%: Yüzde

BÖLÜM-I:

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın nedenleri ve gerekçesi ele alınmış olup; araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, problem cümlesi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımları yer almaktadır.

Problem Durumu

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 tez araştırmasında STEM ifadesi kullanılmıştır.

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 (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Çınar ve Köksal, 2013; Saraç ve Capellaro, 2015; Yenice, Özden ve Balcı, 2015).

Bilimin Doğası ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde bilimin doğasının, eğitim alanında çok önemli bir yere sahip olduğu ve literatürde de büyük bir yer kapladığı görülmektedir. Özellikle fen eğitimi konusunda büyük bir öneme sahip olan bilimin doğası konusu, bilimin tanımının, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini bilimsel gözlemlerin doğasının, önermenin, kuramın ve yasaların yapısını, bilimsel yöntemi ve toplumun bilimi nasıl etkilediğini açıklamaya çalışmaktadır (İrez, Kaya, Çakmakçı, Yalaki, Erdaş, Özer ve Doğan, 2015). Bu doğrultuda bilimin doğası hakkında öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin görüşleri araştırmalarca incelenmiştir (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Çelik, 2016; Çınar ve Köksal, 2013; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008; Leblebicioğlu, Metin ve Yardımcı, 2012; Özcan, 2011; Özgelen, 2012; Turgut, Akçay ve İrez, 2010; Türkmen ve Yalçın, 2001).

Yapılan bu araştırmalar sonucunda bilimin doğası konusunun tüm araştırma gruplarında yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir (Lederman, 2007). Öğretmen adaylarının görüşlerini almak üzere yapılmış olan tüm bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında yetersiz görüşe ve çalışmaların çoğunluğunda adayların bu konuda birçok kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir (Çınar ve Köksal, 2013; Tufan, 2007; Yenice, Özden ve Balcı, 2015). Bu çalışmaların dışında öğretmenler ile de yapılmış çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalar incelendiğinde bilimsel modellerin doğası, hipotez, teori, kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu gibi konular hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir (Aslan ve ark., 2009; Saraç ve Capellaro, 2015). Ancak yapılan bir çalışmada öğretmenlerin hizmet içi eğitim programı

aldıktan sonraki görüşlerinin olumlu anlamda geliştiği sonucuna varılmıştır (Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan, 2011; Saraç ve Capellaro, 2015).

Bilimin doğası ile ortak paydası bulunan STEM eğitimi, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yapılan öğretim ve öğrenme olarak 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 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 birçok çalışma 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 Tezsezen, 2017; Ünlü ve Dökme, 2017; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2017).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2016 yılında hazırlamış olduğu "STEM Eğitimi Raporu" ve Akgündüz ve arkadaşlarının (2015) hazırlamış oldukları "STEM Eğitimi Türkiye Raporu" incelendiğinde; STEM'in genel anlamda tanımı yapılmaya çalışılmış, çeşitli açılardan araştırması yapılmış, avantajları ve dezavantajları da göz önünde bulundurularak Türkiye'nin gelişimi için gerekliliği ortaya koyulmuştur. STEM'in gerekliliğinin ortaya koyulması üzerine hayata geçirilebilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur. STEM'in farklı ülkelerdeki yeri ve önemi araştırılarak eğitim sistemine entegrasyonu için bir yol haritası belirlenmeye çalışılmıştır. Bu iki raporda da STEM eğitimi için gerekli alt yapının oluşturulması vurgulanmış ve bu alanda çalışmalara başlanmıştır.

STEM eğitimi hakkında yapılan araştırmaları incelemek amacıyla hem uluslararası hem de ulusal STEM eğitimi derleme çalışmaları yapılmıştır (Tezel ve Yaman, 2017; Yıldırım, 2016). Tezel ve Yaman (2017) tarafından yapılmış olan derleme çalışması uluslararası alanda çok sayıda çalışmanın yapıldığı ancak Türkiye’de henüz yaygınlaşmamış olduğunu ortaya koymuştur. Ancak ulusal alan yazın taramasının ardından bu alanda çalışmaların arttığı sonucuna varılmıştır. Yıldırım’ın (2016) yapmış olduğu araştırma incelendiğinde ise uluslararası alanda bir derleme çalışması olduğu ve STEM eğitimi alanında çok sayıda makale ve tezin yazıldığı sonucuna varılmaktadır. Bu iki araştırmacının da yapmış oldukları derleme çalışmalarının sonucu bize STEM’in Dünya’daki ve Türkiye’deki önemini göstermektedir. Tüm bunlara ek olarak derlemelerde yer verilmiş olan STEM Eğitimi çalışmalarının sonuçları, bize STEM eğitiminin öğrencilerin 21.yy. becerilerine büyük ölçüde katkı sağladığı ve öğrencilerin akademik başarılarına büyük ölçüde etki ettiğini göstermiştir (Yıldırım ve Selvi, 2017). Uluslararası araştırmalarda da tüm öğrencilerin STEM okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesinin eğitimsel bir öncelik haline getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Bybee, 2010).

Alan yazın incelendiğinde STEM eğitimi alanında yapılmış olan ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının da mevcut olduğu görölmektedir. Buyruk ve Korkmaz (2016)’ın öğretmen adaylarının FeTeMM eğitime yönelik farkındalıklarının ölçülmesi için yapmış olduğu araştırma “Entegre FeTeMM öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe Formunun Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması”dır. Bir diğer çalışma ise Hacımeroğlu ve Bulut’un (2016) sınıf öğretmen adaylarının konuya ilişkin görüşlerini belirlemek için bir ölçme aracı elde etmek amacıyla Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilmiş olan “Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği”nin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. Bu çalışmalara ek olarak başka bir çalışma da Derin, Aydın ve Kırkık (2017) tarafından fen ve matematik alanlarında eğitim alan yetişkinlerin STEM Eğitimi yaklaşımına yönelik

tutumlarını ölçen bir ölçek geliştirmektedir. Tüm bu çalışmaların ortak paydası STEM veya alan yazında söylenmekte olan bir diğer adıyla FeTeMM Eğitiminin yaratacak olduğu etkinin ve bu konudaki görüşlerin ortaya çıkarılmasıdır.

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde bir kısmının STEM Eğitiminin öğretmen adayları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bir kısmının da öğretmen adaylarının görüşlerinin alınması amacıyla gerçekleştirildiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan çalışmalardan biri Yıldırım ve Altun (2015) tarafından yapılmış olan fen bilgisi laboratuvarındaki etkilerinin incelenmesi çalışmasıdır. Bu çalışma fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilen STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının öğretmen adaylarının başarılarına etkisini belirlemeye yönelik bir çalışmadır. Diğer çalışma ise Tutak Aslan ve arkadaşları (2017) tarafından FeTeMM Eğitimi yaklaşımı doğrultusunda hazırlanmış “İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü (İFEM)” tanıtılmak ve modülün öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi algılarına üzerindeki etkisi incelenmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde ikisinde de STEM Eğitimi lehinde anlamlı farklar bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının görüşlerinin alınması amacıyla yapılmış olan çalışmalardan bir diğeri de Kızılay (2016) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanlarıyla ve eğitimiyle ilgili görüşlerini almak amacıyla yapılmış çalışmasıdır. Altan ve arkadaşları (2015) tarafından yapılmış olan bir çalışmada yine öğretmen adaylarının sürece yönelik değerlendirmelerinin alınması amaçlanmıştır. Yine Eroğlu ve Bektaş (2016) tarafından yapılmış olan bir çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini almak amaçlanmıştır. Tüm bu yapılan çalışmaların amacı ortaktır. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde ise öğretmen adaylarının STEM Eğitiminin motive edici, kalıcı öğrenme sağlayan, öğrenirken eğlendiren gibi faydalı birçok özelliğini sıralayarak ifade ettikleri ve STEM Eğitimi faydalı buldukları görülmektedir.

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 Programı'nda (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 tez çalışmasının 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 eksikliği kapatmak ve bu alanda başka çalışmaların da olabilmesine öncülük etmek gerekli ve önemli bulunmuştur.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarının bilimin doğası ve STEM'e yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen alt amaçlar sırasıyla aşağıda verilmiştir:

1. Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve STEM ile ilgili tutum puanları ile 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 doğası tutumları ile STEM farkındalıkları arasında istatistiksel olarak bir ilişki var mıdır?
3. Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri nelerdir?
4. Öğretmen adaylarının STEM hakkındaki görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Bilimin doğasının anlaşılması ve doğru algılanması, uzun yıllardır bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden birisi olarak görülmektedir. Ancak yapılan araştırmalar 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, bilimsel gözlemlerin doğası, önerme, kuram ve yasaların yapısı ve bilimsel yöntemle ilişkin görüşlerinin büyük oranlarda yetersiz ve eksik olduğu ortaya koyulmuştur.

Bu çalışmanın diğer konu alanı olan STEM kavramı ise 21.yüzyılın başlarında ortaya atılmasıyla birlikte daha çok yeni bir kavram olup günümüzde hala anlaşılmaya ve araştırılmaya çalışılmaktadır. STEM Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik), sözcüklerinin baş harflerinin alınmasıyla oluşturulmuş bir kavramdır. STEM eğitimini içerisinde barındırdığı dört disiplinin birbirine entegre edilmesi olarak tanımlayabilir ve birbirinden ayrı düşünülmesinin mümkün olmayacağı söylenebilir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Türkmen ve Yalçın'ın (2001) yapmış oldukları çalışmada sundukları bir örnek bilimin yanlış yorumlandığını destekler niteliktedir. Bu örnek, 6-7 Eylül 2000 tarihlerinde Türkiye'de 4.sü düzenlenmiş olan Fen Bilimleri Eğitimi Kongresinde geçmektedir. Kongreye katılan

katılımcılara “Bilim nedir?” sorusu sorulmuş ve cevaplar incelendiğinde sonuç olarak soruya yanıt verenlerin %80’inin bilimi, bir bilgiler topluluğu olarak gördüklerini ve fen bilimleri ile ilgilenen kişilerin bilimin doğasından uzak kaldıklarını ortaya koyulmuştur.

Literatür tarandığında Bilimin Doğası ve STEM Eğitiminin ortak bir paydada kullanıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olup yapılacak olan bu tez çalışmasıyla yeni çalışmalara öncülük edilmiş olacağından dolayı büyük bir önem taşımaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2016)’nın hazırlamış olduğu STEM Eğitimi Raporundaki, STEM Eğitimi hakkında öğretmen görüşleri araştırılmış ve her açıdan incelenmeye çalışılmıştır.. İnceleme sonucunda STEM’in eğitime entegre edilmesinin gerekliliği önemle vurgulanmıştır. STEM Eğitiminin eğitim sistemimize doğru bir şekilde entegre edilebilmesi ve doğru bir şekilde uygulanabilmesi için her açıdan araştırılması gerekliliği ortadadır. Bu sebeple STEM’i oluşturan kavramların iyi bir şekilde anlaşılması önemlidir. Bu çalışmalar STEM’in eğitim sistemimize daha hızlı ve daha bilinçli bir şekilde entegresi için büyük bir önem taşımaktadır. Bu tez çalışmasının da STEM Eğitiminin araştırılması ve doğru bir şekilde eğitime entegre edilmesi için eğitimde yapılan gelişmelerin önemli bir kolunu oluşturacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2017-2018 eğitim- öğretim döneminde Marmara Bölgesi’ndeki bir üniversitede öğrenim görmekte olan Fen Bilgisi Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği ve Okul Öncesi Öğretmenliği 3. ve 4. Sınıf 499 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma, Özgelen (2013) ve Buyruk ve Korkmaz (2016)’ın hazırlamış oldukları ölçeklerdeki maddeler ile sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Araştırmada uygulanan Bilimin Doğası Ölçeği ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerine öğretmen adaylarının tamamının içtenlikle ve objektif olarak cevapladığı varsayılmaktadır.
2. Araştırmada uygulanmış görüşme formunda seçilen öğretmen adaylarının sorulan sorulara tüm samimiyetleriyle cevap verdikleri varsayılmaktadır.

Tanımlar

Öğretmen Adayı: Fen Bilgisi Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği ve Okul Öncesi Öğretmenliği 3. ve 4. Sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler.

STEM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerindeki ilk harflerden meydana gelmektedir.

Bilim: Gözlem, deney ve ölçüme dayanan maddi ve fiziksel evrenin doğası ve davranışının sistematik olarak incelenmesi ve bu olguların genel olarak tanımlanması için kanunların oluşturulması (Collins English Dictionary, 2019). Bilim bilmenin bir yoludur (Lederman, 1992). Bilim, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan dinamik ve beşeri bir faaliyettir (Bağcı Kılıç, 2006).

Teknoloji: Teknoloji, bilimsel bilginin pratik amaçlar için kullanılmasının sonucu olan yöntemleri, sistemleri ve cihazları ifade eder (Collins English Dictionary, 2019).

Mühendislik: Bilimsel bilgiyi pratik kullanımlara koymakla ilgilenen bilim, inşaat, elektrik, makine ve kimya mühendisliği olarak farklı dallara ayrılmıştır (Collins English Dictionary, 2019).

Matematik: Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı, riyaziye (Türk Dil Kurumu, 2019).

Fen: Türk Dil Kurumu'nun sözlüğündeki anlama göre, "Fen" kelimesi Fizik, Kimya, Matematik ve Biyolojiye verilen ortak ad olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2017). Ayrıca Yağbasan ve Gülçiçek (2003), fen kavramını insanın doğal çevresindeki işleyişi ve düzenlilikleri planlı ve amaçlı bir şekilde inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağlantıları içinde ayırma-bütünleştirme süreci ve bu yol ile elde edilmiş güvenli bilgiler bütünü şeklinde tanımlamışlardır.

Kuramsal Çerçeve

Bilimin Doğası

Bilimin doğasının öğrenciler tarafından anlaşılması dünya çapında önemli bir eğitim hedefi olarak görülmekte ve vurgulanmaktadır (Lederman, 1999). Bu eğitim hedefine ulaşmada öğretmenlerin rolü şüphesiz çok önemlidir. Lederman (1992), yapmış olduğu araştırmada bilimin doğası öğretiminin fen öğretmenliğinin en önemli amacı olduğunu vurgulayacak ifadelerde bulunmuştur. Ancak yapılan araştırmaların sonucu öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının yeterli seviyede olmadığını göstermiştir (Lederman, 1999). Bilim doğası ile ilgili yapılan araştırmaların sonuçları bize bilimin doğası konusunda anlaşmazlıkların olduğunu ve bilimin doğasının oldukça karmaşık ve tanımlanmasının zor olduğunu göstermektedir. Bu yüzden bilimin doğasının ne olduğu, nasıl tanımlanacağı konusu bilim insanları arasında hala tartışılan bir konudur. Bilim insanları bilimin doğasının tanımı için hala ortak bir sonuca ulaşamamış ancak bilimin doğasının özellikleri konusunda bazı ortak paydalar bulabilmişlerdir.

Türkmen ve Yalçın'ın (2001) bilimin doğası hakkındaki yaptıkları araştırmalar sonucu bilimin doğasının ne olduğu ile ilgili vardıkları bazı özet bilgiler şunlardır:

1. Bilimde tek bir bilimsel metodun olmadığı ve birden fazla metodun olabileceği ve bu bağlamda pozitivist görüşün tersine postpozitivistlere göre bilimsel metot yere ve zamana göre değişiklik gösterebilir.

2. Bilim kültürü ağırlıklı olarak batı kaynaklı gibi olsa da buna bütün insanlığın katkısının olduğu gerçeğidir.

3. Bilimin temel amacı, fiziksel evreni insanoğlunun kendi yöntemleriyle anlamasını ve evrenin işleyişini basitleştirilmiş kurallar haline getirip açıklamasını sağlamaktır.

4. Bilimde hiç bir zaman mutlak doğrunun olmadığı ve değişebilirlik ile geçicilik, bilimin temel özellikleri olmasıdır. Buna bağlı olarak bilimsel kanun ifadesi yerine teori kavramının kullanılması ve teorinin ise doğal bir fenomeni (olayı) araştırmalarla açıklamayı sürdürdüğümüz sürece teori olarak kabul edilebileceğidir.

5. Bilimsel araştırmaların politik, sosyolojik ve kültürel faktörler tarafından sınırlandırılmadan yapılabilmesidir.

6. Teknoloji ve bilim aynı şey demek değildir.

Köseoğlu ve arkadaşları (2008)'nin bilimin doğası ile ilgili otoriteleri inceleyerek düzenledikleri bilimin doğası ile ilgili paradigma değişimlerini ve bilimin doğasının özelliklerini en iyi şekilde yansıttıklarını düşündükleri maddeler şunlardır:

- Bilimsel açıklamaların geçerliği deneysel delillerle test edilebilir, bu nedenle bilimsel bilgi olgusal temellidir. Ancak gözlem ve verilerin tek başlarına bir anlamı yoktur, gözlem ve çıkarım farklı şeylerdir. Bilim adamları gözlem ve verilerin öne sürülen iddia için nasıl delil oluşturduğunu, bu iddiayı nasıl desteklediğini gerekçeleriyle ortaya koyar yani bir argüman oluştururlar. Bu süreç gözlem ve verilerin yorumlanmasını içerdiğinden bilimsel bilgi subjektiftir.

- Bir konu ile ilgili aynı veriler farklı şekillerde yorumlanabileceğinden bu konuda birden fazla yarışan teori söz konusu olabilir. Bilim adamları bu yarışan teorilerden hangisinin mevcut delillerle uyum içinde olduğunu ve en tatmin edici açıklamayı sağladığını belirlemeye çalışırlar. Yeni deliller elde edildikçe mevcut bilimsel açıklamalar sürekli gözden geçirilir, sorgulanır, geliştirilir veya değiştirilir. Bu nedenle bilimsel bilgi değişime açıktır.

- Bilimsel açıklamalar bilim insanlarının hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir. Ancak, bilim insanları toplumdan tamamen izole bir şekilde çalışmadığından kaçınılmaz sosyal etkileşimler nedeniyle bilimsel bilgi, bilimin yapıldığı sosyal ve kültürel bağlamdan etkilenir.

Araştırmacıların bilimin doğası ile ilgili belirlemiş oldukları bu bilgiler incelendiğinde; aslında bilimin doğası tanımlarının, özetlerinin ve özelliklerinin farklı anlatım yollarıyla anlatılmış olmaları dışında sonuç olarak aynı anlama geldikleri açıkça görülmektedir.

Bilimin Doğasının Unsurları

Bilimin doğasının unsurlarının bazı temel özellikleri şunlardır (Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005):

- Bilimsel bilgi güvenilirdir, fakat zamanla değişebilir.
- Tek bir bilimsel metot yoktur. Bilim yapmanın birden çok yolu vardır.
- Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin üretilmesinde önemli bir rolü vardır.
- Teori ve kanunlar arasında bir ilişki olmasına rağmen, bu iki bilimsel bilgi türü birbirinden farklıdır.
- Gözlem ve çıkarım arasında bir ilişki olmasına rağmen, bu iki süreç birbirinden farklıdır.
- Bilimsel bilgi subjektiftir ve teoriye dayalıdır.
- Bilimsel bilgi oluşturulduğu sosyokültürel ortamdan etkilenir.

Yukarıda belirtilmiş olan bilimin doğasının 7 maddeden oluşan bu özellikleri, bilimin evrimini yansıtmannın yanı sıra, bilime olan bakış açısını yansıtan paradigmanın da değişimini temsil etmektedir (Leblebicioğlu ve ark., 2012).

Yapılmış olan araştırmalar sonucu Lederman (1999), öğrenciler tarafından bilimin doğası hakkında erişilebilen ve önem verdikleri unsurları aşağıdaki maddeler ile ifade etmiştir:

- Bilimsel bilgi değişebilir.
- Bilimsel bilgi deneyseldir.
- Doğal dñnyanın gözlemlerinden türetilmiştir.
- Bilimsel bilgi özneldir.
- Bilimsel bilgi gözlem ve çıkarımların bir sonucudur.
- Bilimsel bilgi insanların hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir.
- Bilimsel bilgi sosyo-kültürel ortamdandır etkilenir.
- Bilimsel kuram ile bilimsel yasa aynı şey değildir, arasında farklar vardır.

Bilimin Doğası İle İlgili MİT'ler

1950'den bu yana öğretmenler ve öğrenciler üzerinde yapılan araştırmalar bilimin doğasının unsurları hakkında ciddi kavram yanlışlarının olduğunu göstermiştir. Bilimin doğası ile ilgili kavram yanlışlarının büyük olasılıkla ders kitaplarında hatalı bilgilerin yer almasından, öğretmenlerin veya öğrencilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (McComas, 1998). Ayrıca öğrencilerin ön bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasındaki tutarsızlıkların kavram yanlışlarına sebep olabileceği düşünülmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Lederman (1992), yapmış olduğu araştırmada bilimin doğasının fen öğretmenliğinin en önemli amacı olduğunu vurgulayacak ifadelerde bulunmuştur. Ancak yapılan araştırmaların sonucu öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının yeterli seviyede olmadığını göstermiştir (Lederman, 1999).

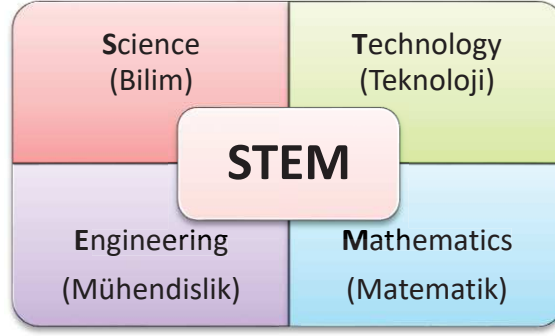
McComas (1998), öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için yapmış olduğu çalışmada kavram yanlışlarını MİT olarak adlandırmış ve olması muhtemel MİT'leri şu şekilde sıralamıştır:

1. Hipotezler teorilere, teoriler de kanunlara dönüşürler.

2. Bilimsel kanunlar ve buna benzer diğer fikirler kesindir.
3. Hipotezler, tahminlerdir.
4. Genel ve evrensel bilimsel metotlar vardır.
5. Dikkatli bir şekilde incelenmiş kanıtlar kesin bilgiyle sonuçlanacaktır.
6. Bilim ve bilimsel yöntemler kesin kanıtlar sağlar.
7. Bilim, yaratıcılıktan daha çok prosedüredir.
8. Bilim ve bilimsel yöntemler bütün sorulara cevap verebilir.
9. Bilim insanları kısmen objektiftir.
10. Deneyler, bilimsel bilginin başlıca yoludur.
11. Bilimsel sonuçlar doğrulanmak için gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilginin doğruluğu tartışmasız kabul edilir.
13. Bilimsel yöntemler gerçeği yansıtır.
14. Bilim ve teknoloji aynıdır.
15. Bilim sadece araştırma peşindedir.

STEM

Günümüzde son zamanlarda yapılan araştırmalara bakıldığında fen eğitimi matematik, mühendislik ve teknolojinin birbirinden ayrı olmaması ve ayrı düşünülmemeyeceği sıkça gündeme getirilmektedir. Bu sebeple ülkeler bu dört disiplinin birlikte verilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. STEM, Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik), kelimelerinin baş harfleri alınarak oluşturulmuş olan bir kavramdır. Bu dört ana disiplinin entegresinin öğrenme ortamına girmesiyle STEM Eğitimi olarak adlandırılmıştır (Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015).



Şekil 1 STEM Eğitiminin Bileşenleri

Eğitim bireyin doğuştan içerisinde bulunduğu milli, manevi ve kültürel değerler başta olmak üzere, yetenek, beceri, tutum, estetik, ve duyarlılık gibi davranışların kazanılmasını içeren bir süreçtir (MEB, 2017). Günümüzde sosyal ve ekonomik koşullar düşünülerek bu koşullarda aktif ve etkin olarak rol alabilecek bireyler yetiştirebilmenin, ülkelerin uluslararası alanda rekabet edebilirliğini doğrudan etkileyeceği ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum; ülkeleri 21.yüzyılın becerileri olan sorumluluk sahibi, problem çözebilen, karar verme becerileri gelişmiş, işbirliği yapabilen, liderlik yeteneği olan, girişimci, meraklı, eleştirel ve yenilikçi düşünebilen bireyler yetiştirmeye imkan sağlayacak bir eğitim modeli arayışına yönlendirmektedir (MEB, 2017). STEM eğitiminin amacı da Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin birbiri ile birlikte ve birbiri arasında ilişki kurularak öğrenmenin bütünleştirilmesine odaklanılmış bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir (Tezel ve Yaman, 2017). Literatür incelendiğinde de STEM Eğitiminin 21.yüzyılın gerektirdiği bilgi ve becerileri ile öğrenci yetiştirilmesinde uygun bir eğitim yaklaşımı olduğunu söyleyebiliriz (Akgündüz ve ark., 2015; Kıvanç, Şener, Mumcuoğulları ve Sunaçoğlu, 2017).

STEM Eğitimi

Şekil 2’de (bkz. s.18) gösterilen PISA sonuçlarına bakıldığında 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). Farklı disiplinlerin birbirine entegrasyonu ile oluşturulmuş STEM eğitimi de 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.

STEM Eğitimi ile yalnızca eğitim alanındaki başarılar ya da başarısızlıklar değil aynı zamanda 21.yy becerilerine sahip bireyler yetiştirip iş gücü potansiyelini artırmak ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Tüm bu amaçlar doğrultusunda ekonomik açıdan güçlü olmak ve ülkeler arası yarışta geri kalınmaması hedeflenmektedir (Aydın, Saka ve Guzey, 2017). STEM eğitimi sayesinde daha donanımlı ve daha üretken bireyler yetiştirilebileceği, ülkenin iş gücü ihtiyacının karşılanabileceği ve bu sayede bireylerin gelişimine katkı sağlamada ve geleceği belirleyen ülkelerden biri olma fırsatı yakalanabileceği düşünülmektedir (Kıvanç ve ark., 2017).

Geçmişten bugüne ülkelerin arasında ekonomi, savunma sanayii, teknoloji ve eğitim gibi birçok alanda yarış vardır. Ülkeler arasındaki bu yenilikçilik yarışı ülkeleri eğitim politikalarında reformlar yapmaya itmiştir. Özellikle ABD'nin eğitim alanında yaptığı

çalışmalarla tüm ülkelere bu alanda yenilikler yapması için öncü olduğu bilinmektedir. ABD’de eğitim alanında yapılması planlanan reformda mühendislik eğitiminin ilk ve ortaöğretim kurumlarında yaygınlaştırılması tartışılmaya başlanmıştır. Mühendislik eğitiminin matematik, fen ve teknoloji eğitimi gibi alanlar için çok iyi bir ortam oluşturulacağı düşünülerek STEM denilen akım oluşmuş ve popüler olmaya başlamıştır. STEM eğitiminin ABD’de okullara iki şekilde girdiği bilinmektedir (Akgündüz ve ark., 2015):

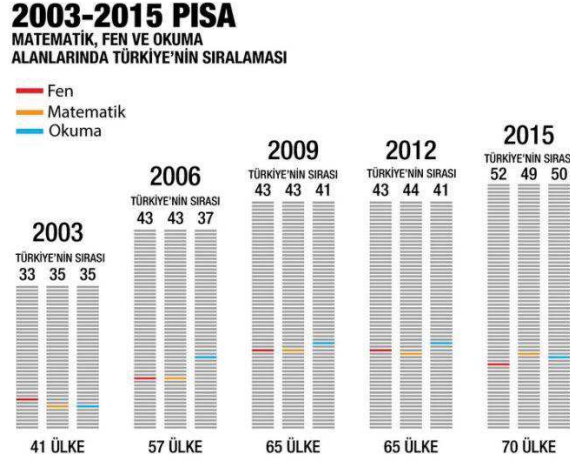
1. Birçok eyaletin müfredatında öğretmenlerin mühendisliği açıkça derslere entegre etmeleri tavsiyesinde bulunması.
2. STEM kavramlı yetenekli ve çok başarılı öğrencilere hizmet veren okulların açılmaya başlanması.

Oluşmasında ABD’nin öncü olduğu ve ABD’de bir devlet eğitim politikası haline gelen STEM Eğitimi artık tüm ülkeler için de zorunluluk haline gelmiştir. Gelişmiş ülkeler var olan eğitim sistemlerinden vazgeçerek eğitim sistemlerini STEM Eğitime dayandırmak istemekte ve hedeflemektedirler. Çünkü son yıllarda bilgi toplumunda kas ve emek gücünden çok zihinsel süreçlerin ve üretim becerilerinin artırılması gerekli ve zorunlu görülmektedir (MEB, 2016).

STEM Eğitimi, ABD, Avrupa Birliği, Kore, Çin, Japonya ve Almanya gibi gelişmiş ülkelerde ilköğretim, ortaöğretim ve üniversitelerde uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2016)

STEM Eğitimi, Türkiye’nin eğitim sistemini iyileştirmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye’nin eğitim alanındaki çalışmalarının yetersiz kaldığı 2015 PISA sonuçlarından da açıkça görülebilmektedir. Şekil 2 incelendiğinde Türkiye’nin eğitim alanındaki başarısının giderek azaldığı görülmektedir. PISA sonuçlardan yola çıkarak eğitim sisteminde iyileştirme yapılması gerekliliği ortadadır. Milli Eğitim Bakanlığı’nın 2015-2019 stratejik planında bu alanda yenilikler yapılmasına yönelik amaçlar bulunmaktadır (MEB,

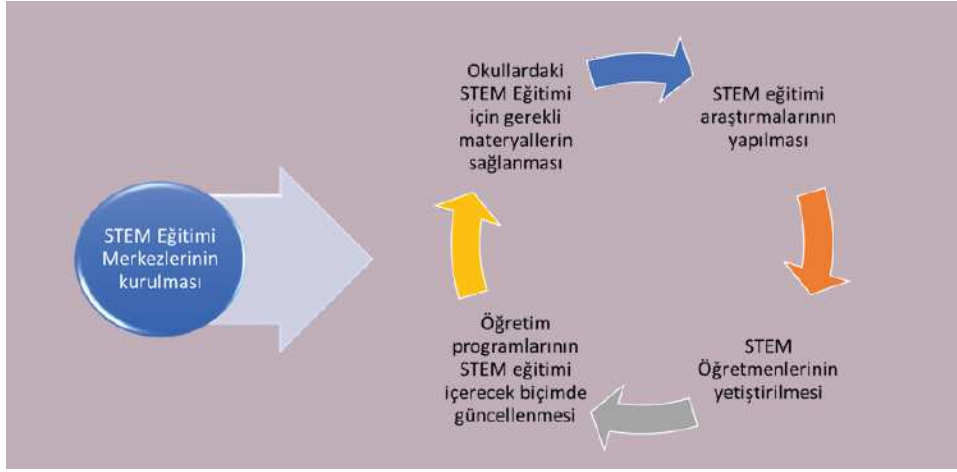
2016). Ayrıca STEM Eğitiminin Türkiye için gerekliliğini araştırmaya yönelik çalışmalar yapılmakta raporlar hazırlanmaktadır (Akgündüz ve ark., 2015; MEB, 2016; Kıvanç ve ark., 2017).



Şekil 2 Türkiye'nin 2003-2015 PISA Sonuçları(www.stemakademi.com.tr)

Ülkemizde STEM eğitimi alanındaki çalışmalar çok yaygın olmamakla birlikte bazı düzenlemeler ve çalışmalar yapılmakta ve yapılan bu çalışmalar geliştirilmeye devam etmektedir. Bunlardan bazıları Türkiye'deki TÜSİAD, TÜBİTAK, AR-GE, YEĞİTEK gibi kuruluşlar tarafından STEM eğitimi alanında yapılan çalışmalardır. Örneğin TÜBİTAK çeşitli illerde bilim merkezleri açmaya başlamıştır ve bu konuda başarılı öğretmen ve öğrencileri ön plana çıkarmak amacıyla proje yarışmaları düzenlemeleri yapmaktadır. Ayrıca bir an önce STEM eğitimine geçilebilmesi için bazı üniversiteler tarafından öğretmen ve öğrenciler için STEM eğitim merkezleri açılmaya başlanmıştır. Bu konuda da ilk adımları da İstanbul Aydın Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi atmıştır (MEB, 2016). Ancak STEM Eğitimi alanında yapılan çalışmalar çok yetersizdir ve bu alanda daha çok yatırıma ve desteğe ihtiyaç vardır.

Türkiye’de STEM eğitimi eylem planı için önerilen adımlar Şekil 3’de gösterilmiştir.



Şekil 3 STEM Eğitimi İçin Önerilen Eğitim Planında Atılacak Adımlar (MEB, 2016)

Şekil 3’de gösterilen şemadaki adımların şu şekilde olacağı düşünülmektedir:

1. STEM Eğitimi merkezlerinin kurulması
2. Kurulan STEM Eğitimi merkezlerinde üniversitelerle işbirliği sağlanarak STEM eğitimi araştırmalarının yapılması
3. Öğretmenlerin STEM Eğitimi yaklaşımını benimseyecek şekilde yetiştirilmesi
4. Öğretim programlarının STEM eğitimini içerecek biçimde güncellenmesi
5. Okullardaki STEM eğitimi için öğretim ortamlarının oluşturulması ve ders materyallerinin sağlanması.

STEM eğitimi henüz ayrıca bir ders olarak gösterilmemekle birlikte öğretim programlarına farklı yollarla girmeye başlamıştır. Günümüzde gösterilmekte olan Teknoloji ve Tasarım dersinin 7. ve 8. Sınıf seviyelerinde yapılan çalışmaların STEM eğitimine yönelik olduğu düşünülmektedir (MEB, 2016). Milli Eğitim Bakanlığı’nın hazırlamış olduğu “2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” incelendiğinde gerekli eklemelerin yapıldığı görülmektedir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu’nun 2.maddesinde ifade edilen “Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel

İlkeleri” doğrultusunda hazırlanan temel amaçlarda STEM eğitime genel anlamıyla yer verilmiştir (MEB, 2018).

STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü

STEM Eğitiminde öğretmenlerin rolü öğrencilere STEM derslerinde teorik bilgiler öğretmek değil, onlara yol göstericilik yaparak 21.yy becerilerine sahip bireyler olmalarına yardımcı olmaktır. Tüm bunların olabilmesi için de öğrencileri korkularından uzaklaştıracak ve özgüvenlerini geliştirecek ortamlar hazırlanmalıdır (MEB, 2016). Bu hususta öğretmenin tutumu ve davranışları çok önemlidir. Öğretmen rehber, öğrenci aktif konumda olmalı, öğretmen öğrenciyi cesaretlendirmeli ve teşvik etmelidir. Öğretmen gerektiği durumlarda uygun olanakları sağlayacak bir yönlendirici olmalıdır. Aynı zamanda 21.yy becerileri içerisinde yer alan işbirliğine açık olma ilkesi için öğrenciler arasındaki uyumu sağlamalı ve birbirleriyle bir ekip halinde çalışmalarını için gerekli ortamı oluşturmalıdır.

İlgili Araştırmalar

Bu başlıkta; alan yazın taraması sonucu ulaşılan bilimin doğası ve STEM- alanında yapılan ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar öğretmen veya öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bilgi, görüş ve tutumlarına; STEM’e yönelik bilgi, görüş, farkındalık ve tutumlarına yönelik olarak çeşitli değişkenlere göre yapılan araştırmaları içermektedir.

Çınar ve Köksal (2013), nicel veriler için 380 öğretmen adayı ve nitel veriler için her sınıf düzeyinden 2 kişi olmak üzere toplam 8 öğretmen adayı ile yaptıkları karma yöntem çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilime ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda katılımcıların bilimin doğası hakkında bakış açılarının olduğu ancak bilimin doğasına ilişkin kavramları açıklamada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Bunlara ek olarak bilimsel modeller ve bilimsel bilginin aşamalı yapısı konularında kavram yanılgılarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mıhladız ve Doğan (2017) yapmış oldukları araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası (NOS) konusundaki pedagojik alan bilgilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmaya 89 4.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının içinden seçilen 3 bayan,2 erkek toplam 5 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası alan bilgilerinin, bilimin doğası alanındaki pedagojik alan bilgisi bileşenleri arasında herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Can ve Pekmez'in (2010) 7.sınıfta öğrenim gören 60 öğrencinin ile yapmış oldukları çalışmada bilimin doğası etkinliklerinin, öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi ile "Bilimsel Süreç Beceriler Ölçeği" veri toplama aracıyla, ön ölçüm ve son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde, bilimin doğası etkinliklerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme seviyelerini arttırdığı belirlenmiştir.

Tufan (2007), 18'i yüksek lisans 120'si lisans olmak üzere toplamda 138 öğretmen adayı ile yaptığı araştırmada müzik öğretmenliğinde öğrenim gören adayların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda lisansüstü öğrenciler, lisans öğrencilerinden daha yüksek puan almışlar ve aldıkları puanlar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Ayvacı ve Nas'ın (2012) 42 öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada yeni yapılandırılmış çoklu birleştirilmiş yöntemle bilimin doğasının unsurlarını öğretmeye yönelik pilot bir çalışma yapmayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde çoklu birleştirilmiş yöntemin, öğretmen adaylarının bilimin doğasının unsurlarını kavramalarında etkili olduğu belirlenmiştir.

Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) yaptığı “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları Hakkındaki Yanlış Anlamaları” adlı çalışmasında öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili olarak bilimsel bilgi ve bilim insanları hakkındaki yanlış algılarını ortaya çıkarmak istemiştir. Çalışma örneklemini 120 sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorular kullanılmış ve elde edilen verilerin betimsel analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları ile ilgili yeterli görüşlere sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları bilim insanlarının, kendilerini sosyal ve kültürel etkenlerin etkilerinden soyutlayarak çalışmalarını sürdürdüklerini düşünmektedir. Ayrıca adaylar, bilim insanlarını, ispatlamak amacıyla mutlak doğrunun peşine düşen araştırmacılar olarak tanımlamaktadırlar. Bunlara ek olarak öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu bilim insanlarının, araştırmalarında kendi duygularına, düşüncelerine ve yorumlamalarına ve değer yargılarına yer vermeden öznellikten olabildiğince kaçındıklarını ileri sürmüşlerdir. Araştırma sonuçları genel olarak incelendiğinde öğretmen adaylarının bilim insanlarına ve bilimsel bilgilere geleneksel bir bilim paradigması bakış açısıyla baktıkları belirlenmiştir.

Aslan ve arkadaşları (2009), 3-31 yıllık deneyimine sahip 24 erkek ve 24 kadın olmak üzere toplam 48 fen ve teknoloji öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmasında fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonuçlarında fen ve teknoloji öğretmenlerinin, bilimin tanımı, gözlemlerinin doğası, bilimsel bilginin değişikliği, önerme, kuram ve yasaların yapısı ve bilimsel yöntemle ilgili olarak yetersiz ve yanlış bir takım görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Yenice, Özden ve Balcı (2015), fen bilgisi ve sınıf öğretmenliğinde 1. ve 4. S-sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 142 öğretmen adayı ile yapmış oldukları çalışmada, fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, öğretmen adaylarının bilimin toplum

üzerindeki ve toplumun bilim üzerindeki etkisi, bilim insanlarının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin değişebilirliği ve geçiciliği, gözlemlerin doğası gibi alanlar hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Ancak bilimsel modellerin doğası, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki hakkında yeterli görüşlere sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Saraç ve Cappellaro (2015), 116 sınıf öğretmeni ve 105 sınıf öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, bilimin toplum üzerindeki ve toplumun bilim üzerindeki etkisi, bilim insanlarının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin değişebilirliği ve geçiciliği, gözlemlerin doğası gibi alanlar hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları ancak bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yeterli görüşlere sahip olmadıkları görülmüştür. Öğretmen ve öğretmen adaylarının, hipotez-teori-kanun hiyerarşisi ile bilimler arası kavramların tutarlılığı konuları dışında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Özcan (2011), yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında ülkemizin kültürel yapısına uygun, dil kavramların anlaşılabilir düzeyde olduğu ve öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının kabul edilebilir düzeyde olduğunun belirlendiği görülmüştür.

Türk, Yıldırım, Bolat ve İskeleli (2018), bu çalışmayı, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin öğrenim görülen sınıf seviyesine göre farklılaşp-farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapmıştır. Araştırma sonuçları öğretmen

adaylarının sınıf seviyesinin ilerledikçe görüşlerinde bir değişiklik meydana gelmediğini göstermiştir.

Başaran ve Temircan (2018), yapmış olduğu araştırmada 223 sınıf öğretmen adayı ile STEM öğretimi yönelimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları genel anlamda değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının STEM öğretim yönelimlerinin çeşitli değişkenler ve faktörler altında farklılaştığı görülmüştür.

Kızılay (2016), fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 25 öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının FeTeMM alanlarını ve eğitimi hakkındaki görüşlerini almayı amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları mühendislik, FeTeMM alanlarında ikili ilişkiler, fen ve matematik eğitiminde mühendislik ve teknoloji kullanımı ve FeTeMM eğitimi olmak üzere dört başlık altında toplanmıştır. Sonuçlar genel olarak yorumlandığında öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini gerekli buldukları sonucuna ulaşılabilir.

Yıldırım ve Altun (2015), “STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi” adlı çalışmasında, STEM ve mühendislik eğitimi ile ilgili bilgiler vermiş ve STEM’in derslere entegrasyonu üzerinde durmuşlardır. Araştırma yarı-deneysel bir çalışma olarak yürütülmüş ve üniversite 3.sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 83 fen bilgisi öğretmen adayı ile yapılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, STEM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının öğretmen adaylarının başarılarını geliştirmelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilmez ve Balbağ (2016), fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği 1. sınıfta öğrenim gören 128 öğretmen adayı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumları genel anlamda olumlu bulunmuştur. Erkek öğretmen adaylarının tutumlarının “mühendislik” bileşeni bakımından kadın öğretmen

adaylara göre daha anlamlı olduğu, fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarının “fen” bileşeni bakımından ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının tutumlarının “matematik” bileşeni bakımından daha olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumları, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumlarına daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Eroğlu ve Bektaş’ın (2016) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada üç farklı ortaokulda görev yapan 5 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Katılımcılardan 1’i kadın diğer 4’ü erkek öğretmendir. Yapılan görüşmeler sonucunda fen bilgisi öğretmenlerinin STEM temelli etkinlikleri fen alanları içerisinde özellikle fizik alanı ile ilişkilendirdikleri ve etkinlikleri fizik konularına uygun gördükleri belirlenmiştir. Öğretmenler derslerini STEM temelli olarak yapmak istediklerini ancak malzeme ve zaman sıkıntısı yaşadıklarından dolayı yapamadıklarını ifade etmişlerdir.

Zengin ve Uğraş (2019), 64’ü kadın, 50’si erkek toplam 114 sınıf öğretmeni adayını ile yapmış olduğu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının BilTeMM disiplinleri ile ilgili algılarını ürettikleri metaforlar yardımıyla belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının BilTeMM ile ilgili olumlu algılara sahip oldukları görülmüştür.

Başaran ve Temircan (2018), 155’i kadın 65’,erkek toplam 223 sınıf öğretmeni adayını ile yapmış olduğu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının STEM öğretimi yönelimlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmacılar öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerini, cinsiyete, okudukları bölüm hakkındaki memnuniyetlerine, not ortalamalarına ve öğrenim gördükleri bölgeye göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymaya çalışmışlardır.

Çelikkıran Tarkın ve Günbatır Aydın (2017), 13 kimya öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde FeTeMM eğitimi etkinliklerinin öğretmen adaylarının eski bilgilerini hatırlamalarına ve pekiştirmelerine, yeni bilgiler öğrenmelerine yardımcı olmuş ve öğrenmeyi kalıcı hale getirdiğini ortaya koymuştur. Yani FeTeMM eğitimi etkinlikleri öğretmen adaylarının kimya alan bilgisine yardımcı olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Gömlüksiz ve Yavuz (2018), 2, 3 ve 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları yapmış olduğu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik metaforik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM kavramına yönelik olarak olumlu düşüncelere sahip oldukları, STEM eğitiminin disiplinler arası eğitime uygun olduğunu, STEM kavramlarını yaparak-yaşayarak ilkesini desteklediğini düşündükleri ortaya koydukları belirlenmiştir.

Özbilen (2018), “STEM Eğitime Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Farkındalıkları” adlı çalışmasında öğretmenlerin STEM farkındalıklarını belirlemeyi ve görüşlerini almayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde fen öğretmenlerinin diğer branş öğretmenlerine göre STEM modelini daha iyi tanıdıkları ve daha çok kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen ve matematik öğretmenlerinin STEM modelini kendi branşlarının vazgeçilmez yapıtaşlarından bir tanesi olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin, öğretmen yeterlilikleri, malzeme ve iş birliği eksikliği gibi bazı nedenlerden dolayı STEM modelini uygulamaktan çekindikleri tespit edilmiştir.

Bekir ve Selvi (2016), 76 öğretmen adayı ile yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının fen bilgisi, teknoloji, toplum ve çevre derslerinde verilen STEM eğitimi ile ilgili görüşlerini almayı, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları

ve çevre sorunlarına ilişkin farkındalıkları üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiğini ve çevre sorunlarına farkındalık seviyelerinde herhangi bir değişiklik olmadığını göstermiştir.

Aydın, Saka ve Guzey'in (2017) 4, 5, 6, 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu araştırmada STEM=FeTeMM tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanmasını ve bu öğrencilerin STEM tutum düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma toplam 964 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM tutum puanlarının çeşitli değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğine bakıldığında yalnızca sınıf düzeyleri, yaşadıkları şehir ve meslek tercihlerinde anlamlı bir farklılığa sahip oldukları belirlenmiştir.

Yıldırım ve Selvi (2017), yapmış olduğu araştırmada STEM uygulamalarını ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, fene yönelik motivasyonlarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, STEM'e karşı tutumlarına ve bilginin kalıcılığına etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma ortaokulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, STEM uygulamalarının ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını ve fene yönelik motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrenilen bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Yıldırım ve Türk (2017), sınıf öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada, öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, STEM eğitimi uygulamalarının öğretmen adaylarının

STEM eğitimine ve mühendislik-teknolojiye yönelik düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği belirlenmiştir.

Çolakoğlu ve Günay Gökben (2017) Türkiye'deki eğitim fakültelerinde FeTeMM çalışmalarını belirlemek amacıyla 92 eğitim fakültesi dekanı ile araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada eğitim fakültelerinde FeTeMM eğitimi çalışmalarını incelemek amacıyla 12 kategorik düzeyde soru ve 1 adet de açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde eğitim fakültelerinde öğretim üyelerinde STEM konusuyla ilgili farkındalık ve ilgi düzeylerinin yüksek olduğu ancak STEM eğitimi alanında kurumsal olarak yeteri kadar hazırlık ve uygulama yapılmadığı belirlenmiştir.

Timur ve İnançlı (2018), öğretmen ve öğretmen adayları ile yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının öğretmenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi almaya istekli oldukları belirlenmiştir.

Koyunlu Ünlü ve Dere (2019), yapmış oldukları araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarını çeşitli değişkenlere göre incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde erkek öğrencilerin farkındalıklarının kız öğrencilerde daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca FeTeMM eğitimi almış olmanın farkındalığı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM-II

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın evren, örneklem ve çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması bilgileri yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada öğretmen adaylarının bilimin doğası ve STEM'e yönelik görüşlerini incelemek amacıyla hem nitel hem de nicel çalışmaları içeren yakınsayan paralel karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır. Karma yöntem, tek bir paradigmanın cevaplayamadığı araştırmaların sorularını cevaplanmasında kullanılmaktadır (Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014). Karma yöntemin, araştırmada seçenekleri kısıtlamanın aksine araştırma sorularına cevap ararken çoklu yaklaşımları kullanmaya çalıştığı ve daha kapsamlı, daha tamamlayıcı ve araştırma için daha seçmeci bir yaklaşım önermektedir (Baki ve Gökçek, 2012)

Araştırmacıların kontrolü dışında gerçekleşen olayları derinlemesine incelemesine yardımcı olmasından ve nasıl ve niçin sorularını temel almasından dolayı (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.313), yapılan nitel araştırmada, durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu Marmara Bölgesinde bir ildeki üniversite, örneklemini ise bu üniversitede öğrenim görmekte olan, üçüncü ve dördüncü sınıf 93 fen bilgisi öğretmeni adayı, 205 okul öncesi öğretmen adayı ve 201 sınıf öğretmeni adayı olmak üzere toplamda 499 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu belirlerken, olasılıklı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Olasılıklı örnekleme tekniği, çoğunlukla nicel ağırlıklı çalışmalarda kullanılmakta ve belirli bir gruptan çok sayıda ve rastgele birimler seçmeyi içeren bir tekniktir (Baki ve Gökçek, 2012).

Bu araştırmanın nitel bölümünü, dördü fen bilgisi öğretmenliğinde, dördü sınıf öğretmenliğinde ve diğer dördü de okul öncesi öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan toplam 12 öğretmen adayı oluşturmuştur. Her bölümden seçilmiş olan öğretmen adaylarının altısı dördüncü sınıf ve altısı üçüncü sınıftır. Her iki sınıf düzeyinden seçilmiş olan öğretmen adaylarının biri kadın ve biri erkek olarak seçilmiştir. Araştırmanın nitel bölümü için katılımcılar seçilirken araştırmanın problemi dikkate alınmış ve örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme tekniğinde katılımcılar, araştırmanın amacına yönelik olarak belirlenmiş olan az sayıda örnekleme yürütülmektedir (Baltacı, 2018). Katılımcılar, bilimin doğası dersini almış olmaları, mezuniyete yakın olmalarından dolayı öğretmenliğe daha yakın olduklarının düşünülmesi ve STEM eğitim uygulamaları hakkında bilgileri olabileceği düşüncesiyle üçüncü ve dördüncü sınıf seçilmiştir. Ayrıca katılımcılar seçilirken genel not ortalamalarına dikkat edilmiş ve not ortalamaları dörtlük not sisteminde 2.50 ve üzeri olan öğretmen adayları ile görüşme yapılmıştır.

Katılımcıların Kişisel Özellikleri

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.

Tablo 4'te bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının not ortalamalarına göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4
Öğretmen Adaylarının Not Ortalamalarına Göre Dağılımı

Ortalama	f	Yüzde (%)
04.00-03.00	100	20.04
02.99-02.50	24	4.81
02.49-02.00	244	48.90
01.99-01.00	131	26.25
TOPLAM	499	100

Tablo 4'de görüldüğü gibi örneklem grubunu oluşturan öğretmen adaylarının 100'ü (%20.04) 04.00-03.00 aralığında, 24'ü (%4.81) 02.99-02.50 aralığında, 244'ü (%48.90) 02.49-02.00 aralığında, 131'i (%26.25) 01.99-01.00 aralığında bir not ortalamasına sahiptir.

Tablo 5'te bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının annelerinin eğitim durumlarına göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 5
Öğretmen Adaylarının Anne Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı

Eğitim Durumu	f	Yüzde (%)
İlkokul	283	57
Ortaokul	76	16
Lise	85	18
Lisans	34	7
Lisansüstü	2	2
TOPLAM	499	100

Tablo 5’de görüldüğü gibi örneklem grubunu oluşturan öğretmen adaylarının 283’ünün (%57) anne eğitim durumu ilkokul, 76’sının (%16) ortaokul, 85’inin (%18) lise, 34’ünün (%7) lisans ve 2’sinin (%2) lisansüstüdür.

Tablo 6’da bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının babalarının eğitim durumlarına göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 6
Öğretmen Adaylarının Baba Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı

Eğitim Durumu	<i>f</i>	Yüzde (%)
İlkokul	178	36
Ortaokul	90	19
Lise	149	30
Lisans	69	14
Lisansüstü	5	1
TOPLAM	499	100

Tablo 6’da görüldüğü gibi örneklem grubunu oluşturan öğretmen adaylarının 178’inin (%36) baba eğitim durumu ilkokul, 90’ının (%19) ortaokul, 149’unun (%30) lise, 69’unun (%14) lisans ve 5’inin (%1) lisansüstüdür.

Tablo 7’de bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aylık aile gelir durumlarına göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmen Adaylarının Aylık Aile Gelir Durumuna Göre Dağılımı

Aylık Gelir	f	Yüzde
3500 TL ve üstü	102	%20.45
2000-3500 TL	248	%49.70
500-2000 TL	149	%29.85
TOPLAM	499	100

Tablo 7’de görüldüğü gibi örneklem grubunu oluşturan öğretmen adaylarının 102’si (%20.45) 3500TL ve üzerinde, 248’i (%49.70) 2000-3500TL aralığında, 149’u (%29.85) 500-2000 TL aralığında bir aylık aile gelirine sahiptir.

Veri Toplama Araçları

Karma yöntem araştırmalarında kullanılan eř zamanlı desenlerde veriler araştırmanın tek bir aşamasında toplanmaktadır (Cresswell & Plano Clark, 2015 s. 73). Bu yüzden bu tez çalışmasında nicel veriler toplanırken, Özgelen (2013) tarafından geliştirilen 30 maddeden oluşan 4’lü likert tipi Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ) (bkz. EK 2) ve Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen 17 maddeden oluşan 5’li likert tipi FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) oluşturmuştur (bkz. EK 1) Araştırmanın nitel verileri ise araştırmacı tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış açık uçlu 34 görüşme sorusundan oluşmaktadır. Görüşme soruları hazırlanırken Özgelen (2013) tarafından geliştirilmiş olan ölçeğin maddelerinden yararlanılmıştır. Görüşme formu, hem bilimin doğası hem de STEM eğitimi ile ilgili sorular içermekte olup toplam 34 sorudan oluşmaktadır (bkz. EK 3). Görüşme soruları, alanında uzman ve deneyimli iki akademisyen tarafından incelenmiş ve

onaylanmıştır. Görüşme sorularının hazırlanmasının ardından soruların anlaşılabilirliğinden emin olmak amacıyla üçüncü ve dördüncü sınıf 12 öğretmen adayı ile pilot uygulama yapılmıştır.

Bilimin Doğası Ölçeği

Özgelen (2013) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ)” (bkz. Ek-2) 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

FeTeMM Farkındalık Ölçeği

Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilmiş olan “FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)” (bkz. Ek-1) 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 Toplama Süreci

Nicel veriler Marmara Bölgesi'ndeki bir üniversitede öğrenim gören toplamda 499 fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmen adayları ile toplanmıştır. Bilimin doğası ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinin uygulanması için gerekli işlemler ve izinler üniversitenin ilgili birimlerine başvurularak alınmıştır.

Nitel veriler, her bölümden ve 3. ve 4. Sınıf düzeylerinden seçilen biri kadın biri erkek toplamda 12 öğretmen adayı ile elde edilmiştir. Görüşmeler gönüllü katılımcılar ile daha önceden belirlenmiş olan yer ve zamanda, bire bir ortamda bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme sırasında ses kayıt cihazı kullanılacağı ve görüşmelerin kaydedileceği bilgisi katılımcılara görüşme öncesi verilmiştir. Ses kayıtları, word programında yazılı kayda çevrilmiştir. Görüşmeler sırasında araştırmacı yönlendirici sorular sormamaya, sade ve anlaşılır bir dil kullanmaya özellikle dikkat etmiştir.

Verilerin Analizi

Bilimin Doğası Ölçeği Veri 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 Veri Analizi

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

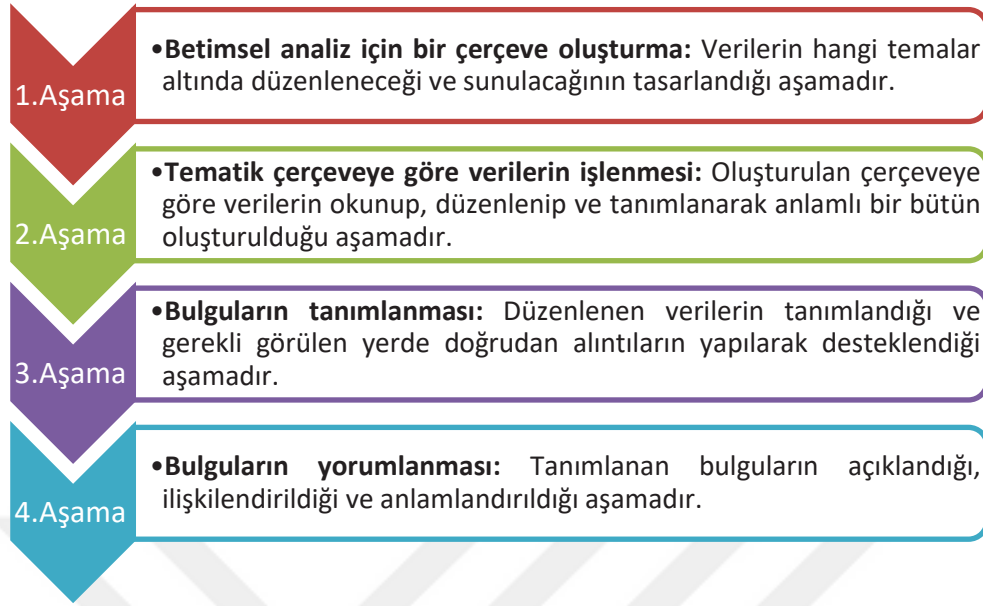
Nicel verilerin analizi, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak yapılmıştır. Analizler yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmış ve verilerin normal dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir (bkz. s. 47)

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

Nitel Verilerin Analizi

Bu araştırmadaki nitel verilerin analizi için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yöntemi, çeşitli tekniklerle elde edilmiş olan verilerin belirli temalara göre yorumlanmasını içeren nitel bir veri analiz yöntemidir (Özdemir, 2010).

Betimsel analiz 4 aşamadan oluşmaktadır ve bu aşamalar Şekil 4’de gösterilmiştir:

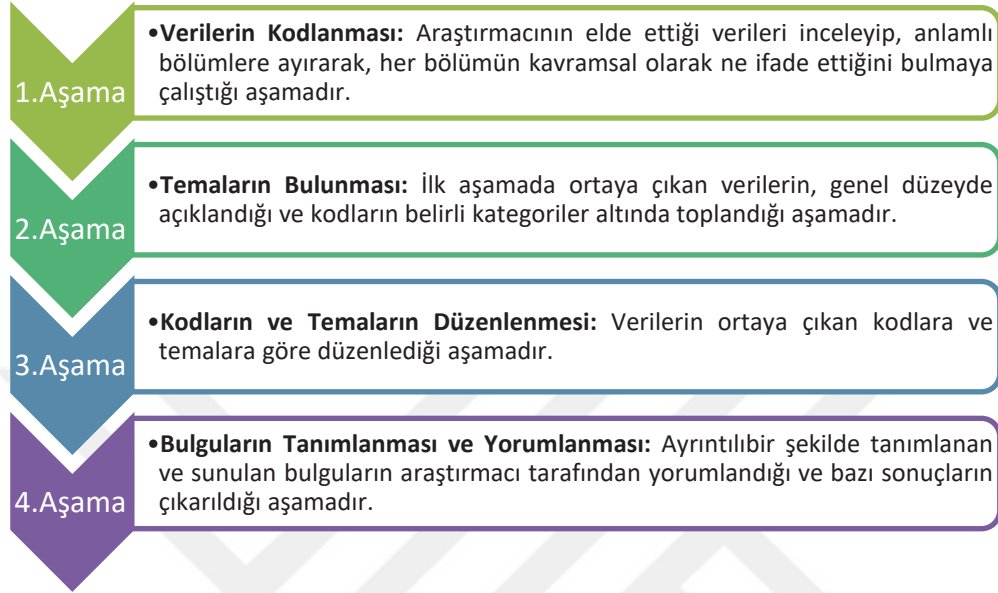


Şekil 4 Betimsel analiz sürecinin aşamalarını gösteren çerçeve (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.256)

Nitel verilerin betimsel analizlerinin yapılmasının ardından özetlenen ve yorumlanan veriler, derinlemesine incelenmek amacıyla içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde veriler kodlanarak, verilerin anlamlı bölümlere ayrılması ve ayrılan her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği bulunmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.260). İçerik analizi kapsamında araştırma verileri dört aşama halinde analiz edilmektedir. Bu aşamalar Şekil 5’de verilmiştir. Ayrıca görüşme sorularının içeriğinde yer alan resim çizimleri, öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler esnasında, öğretmen adaylarına resimlerde ne anlatmak istedikleri sorularak analiz edilmiştir.

Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik olarak belirttikleri görüşler üç kategoride sınıflandırılmıştır. Bu üç kategori “Naif”, “Kabul edilebilir” ve “Bilgili” olarak ayrılmıştır. “Naif” kategorisi, bilimin doğasına yönelik görüşlerin uygun olmadığını, geleneksel bakış açısına sahip olduğu ifadesini yansıtmaktadır. “Kabul edilebilir” kategorisi, görüşlerin bilimin doğası bakış açısını yansıttığını ancak yeterli açıklamalara sahip olmayan

makul, uygun ifadeleri yansıtmaktadır. “Bilgili” kategorisi ise görüşlerin bilimin doğasına bakış açısını yansıtan ve örneklerle açıklayan çağdaş ifadeleri yansıtmaktadır (Çavuş Güngören, 2015).



Şekil 5 İçerik analiz sürecinin aşamalarını gösteren çerçeve (Yıldırım ve Şimşek, 2013 ss. 260-271)

Betimsel analiz sonucunda öğrencilerin bilimin doğasına ve STEM’e yönelik görüşlerini betimleyen kodlar belirlenmiştir. Kodlar, bu tezi yürüten araştırmacı ile birlikte toplam üç kodlayıcı tarafından belirlenmiştir.

Miles ve Huberman (2016)’a göre, belirlenen kodların, kodlayıcılar arasında belirli bir güvenilirlik yüzdesinin üzerinde olması gerekmektedir. Kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik uyumunun %70 ve üzeri olması gerekmektedir. Betimsel kodlara ait güvenilirlik aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Miles ve Huberman, 2016, s.64):

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş birliği sağlanan kod sayısı}}{\text{Görüş birliği sağlanan kod sayısı} + \text{Görüş ayrılığı yaşanan kod sayısı}}$$

Birinci ve ikinci kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik 0.84; birinci ve üçüncü kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik 0.86; ikinci ve üçüncü kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik 0.80 olarak bulunmuştur. Üç kodlayıcının eşdeğer güvenilirliği ise 0.83 olarak bulunmuştur. Bulunan sonuçlar incelendiğinde, nitel araştırmanın güvenilirliğinin sağlanmış olduğu söylenebilir.



BÖLÜM-III

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, nicel ve nitel aşamalarda elde edilen verilerin analizlerinin sonuçlarına dair bilgiler yer almaktadır.

Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

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 8

Normallik Analizi Sonuçları

	Mod	Medyan	Aritmetik Ortalama	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Toplam Bilimin Doğası	78	77	76.72	-.047	+1.93
Toplam STEM	68	68	68.31	-.280	-.021

Tablo 8’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 9 ve Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 9

Öğretmen Adaylarının Aile Gelir Düzeyine Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Aile Gelir	N	\bar{X}	S
	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
Bilimsel bilginin değişime açık olması	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
Bilimin deney temelli yanı	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 öznellik	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
Bilimin Doğası Ölçeği	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
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	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
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	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 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

Tablo 9'un devamı

		1)500-2000TL	149	7.00	1.29
		2)2000-3000TL	248	6.84	1.33
	Bilimsel yöntem	3)3500TL ve üstü	102	6.88	1.45
		4)Toplam	499	6.90	1.34
		1)500-2000TL	149	5.35	1.20
		2)2000-3000TL	248	5.49	1.24
	Bilim ve Teknoloji	3)3500TL ve üstü	102	5.45	1.33
		4)Toplam	499	5.44	1.25
		1)500-2000TL	149	6.02	1.37
		2)2000-3000TL	248	6.17	1.18
	Bilimsel modeller	3)3500TL ve üstü	102	6.15	1.21
		4)Toplam	499	6.12	1.25
		1)500-2000TL	149	7.63	1.42
		2)2000-3000TL	248	7.66	1.60
	Bilim	3)3500TL ve üstü	102	7.80	1.65
		4)Toplam	499	7.68	1.55
		1)500-2000TL	149	76.52	4.16
		2)2000-3000TL	248	76.59	4.19
	Toplam Bilimin Doğası	3)3500TL ve üstü	102	77.33	4.97
		4)Toplam	499	76.72	4.35
		1)500-2000TL	149	68.37	8.30
		2)2000-3000TL	248	68.01	8.49
	Toplam STEM	3)3500TL ve üstü	102	68.94	9.08
		4)Toplam	499	68.31	8.55
		1)500-2000TL	149	47.66	6.32
		2)2000-3000TL	248	47.18	6.31
	STEM Olumlubakış	3)3500TL ve üstü	102	47.97	6.54
		4)Toplam	499	47.49	6.36
		1)500-2000TL	149	20.71	3.72
		2)2000-3000TL	248	20.82	3.63
	STEM Olumsuzbakış	3)3500TL ve üstü	102	20.97	4.14
		4)Toplam	499	20.82	3.76

Tablo 10

Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Aile Gelir Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		<i>N</i>	\bar{X}	<i>F</i>	<i>p</i>	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			

Tablo 10'un devamı

	Gruplar Arası	2	1.95		
STEM olumsuzbakış	Grup İçi	496	14.22	.13	.87

*p<0.05

Tablo 10'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.

Bilimin doğası ölçeğinin ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının öğretmen adaylarının anne eğitim durumlarına 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 Anne Eğitim Durumlarına Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Eğitim Durumu	N	\bar{X}	S
Bilimsel bilginin değişime açık olması	1)Okur-yazar	19	4.63	.68
	2)İlkokul	283	4.29	1.10
	3)Ortaokul	76	4.21	1.13
	4)Lise	85	4.27	1.08
	5)Lisans	34	4.35	.88
	6)Lisansüstü	2	4.50	.70
	7)Toplam	499	4.29	1.07
Bilimin deney temelli yanı	1)Okur-yazar	19	5.78	1.58
	2)İlkokul	283	6.22	1.45
	3)Ortaokul	76	6.13	1.43
	4)Lise	85	6.30	1.44
	5)Lisans	34	6.20	1.55
	6)Lisansüstü	2	6.50	0.70
	7)Toplam	499	6.20	1.45
Bilimde öznellik	1)Okur-yazar	19	10.47	2.34
	2)İlkokul	283	10.63	1.77
	3)Ortaokul	76	11.08	1.66
	4)Lise	85	10.92	2.06
	5)Lisans	34	11.37	1.79
	6)Lisansüstü	2	12.67	.94
	7)Toplam	499	10.80	1.84
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	1)Okur-yazar	19	6.89	1.59
	2)İlkokul	283	6.95	1.57
	3)Ortaokul	76	6.80	1.53
	4)Lise	85	6.84	1.55
	5)Lisans	34	7.00	1.61
	6)Lisansüstü	2	6.50	.70
	7)Toplam	499	6.91	1.56
Bilimin Doğası Ölçeği	1)Okur-yazar	19	6.57	1.42
	2)İlkokul	283	6.64	1.27
	3)Ortaokul	76	6.43	1.25
	4)Lise	85	6.39	1.46
	5)Lisans	34	6.47	1.59
	6)Lisansüstü	2	6.00	1.41
	7)Toplam	499	6.55	1.33
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	1)Okur-yazar	19	5.47	1.26
	2)İlkokul	283	5.00	1.29
	3)Ortaokul	76	5.10	1.22
	4)Lise	85	4.85	1.21
	5)Lisans	34	5.21	1.34
	6)Lisansüstü	2	5.50	2.12
	7)Toplam	499	5.02	1.27
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	1)Okur-yazar	19	10.52	1.64
	2)İlkokul	283	10.80	1.60
	3)Ortaokul	76	10.80	1.28
	4)Lise	85	10.70	1.73
	5)Lisans	34	10.70	1.58
	6)Lisansüstü	2	11.00	2.82
	7)Toplam	499	10.76	1.58
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1)Okur-yazar	19	7.03	1.55
	2)İlkokul	283	6.95	1.32
	3)Ortaokul	76	6.73	1.34
	4)Lise	85	6.84	1.34
	5)Lisans	34	6.88	1.49
	6)Lisansüstü	2	7.00	.00
	7)Toplam	499	6.90	1.34

Tablo 11'in devamı

Bilim ve Teknoloji	1)Okur-yazar	19	5.73	1.62
	2)İlkokul	283	5.38	1.16
	3)Ortaokul	76	5.57	1.35
	4)Lise	85	5.54	1.36
	5)Lisans	34	5.11	1.09
	6)Lisansüstü	2	7.00	.00
	7)Toplam	499	5.44	1.25
Bilimsel modeller	1)Okur-yazar	19	6.29	1.29
	2)İlkokul	283	6.12	1.21
	3)Ortaokul	76	6.14	1.34
	4)Lise	85	6.08	1.25
	5)Lisans	34	6.00	1.34
	6)Lisansüstü	2	7.00	.00
	7)Toplam	499	6.12	1.25
Bilim	1)Okur-yazar	19	8.00	1.76
	2)İlkokul	283	7.72	1.48
	3)Ortaokul	76	7.76	1.58
	4)Lise	85	7.55	1.76
	5)Lisans	34	7.29	1.46
	6)Lisansüstü	2	8.00	1.41
	7)Toplam	499	7.68	1.55
Toplam Bilimin Doğası	1)Okur-yazar	19	77.44	4.80
	2)İlkokul	283	76.75	4.01
	3)Ortaokul	76	76.80	4.28
	4)Lise	85	76.32	5.22
	5)Lisans	34	76.61	4.76
	6)Lisansüstü	2	81.67	.94
	7)Toplam	499	76.72	4.35
Toplam STEM	1)Okur-yazar	19	67.39	10.21
	2)İlkokul	283	68.70	8.18
	3)Ortaokul	76	67.57	7.85
	4)Lise	85	68.65	9.74
	5)Lisans	34	66.50	9.25
	6)Lisansüstü	2	66.81	3.97
	7)Toplam	499	68.31	8.55
FeTeMM Farkındalık Ölçeği	1)Okur-yazar	19	46.55	7.75
	2)İlkokul	283	47.76	6.20
	3)Ortaokul	76	46.80	5.75
	4)Lise	85	47.93	7.04
	5)Lisans	34	46.26	6.50
	6)Lisansüstü	2	45.31	.97
	7)Toplam	499	47.49	6.36
STEM Olumsuzbakış	1)Okur-yazar	19	20.84	3.32
	2)İlkokul	283	20.93	3.48
	3)Ortaokul	76	20.77	3.73
	4)Lise	85	20.72	4.44
	5)Lisans	34	20.23	4.54
	6)Lisansüstü	2	21.50	4.94
	7)Toplam	499	20.82	3.76

Tablo 12

Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Anne Eğitim Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		N	\bar{X}	F	p	Anlamlı Fark
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Gruplar Arası	5	.58	.50	.77	
	Grup İçi	493	1.16			
Bilimin deney temelli yanı	Gruplar Arası	5	.95	.44	.81	
	Grup İçi	493	2.13			
Bilimde öznellik	Gruplar Arası	5	7.00	2.08	.06	
	Grup İçi	493	3.36			
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Gruplar Arası	5	.45	.18	.96	
	Grup İçi	493	2.46			
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Gruplar Arası	5	1.32	.74	.59	
	Grup İçi	493	1.78			
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Gruplar Arası	5	1.68	1.03	.39	
	Grup İçi	493	1.63			
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Gruplar Arası	5	.40	.16	.97	
	Grup İçi	493	2.51			
Bilimsel yöntem	Gruplar Arası	5	.70	.38	.85	
	Grup İçi	493	1.82			
Bilim ve Teknoloji	Gruplar Arası	5	2.65	1.70	.13	
	Grup İçi	493	1.55			
Bilimsel modeller	Gruplar Arası	5	.56	.35	.87	
	Grup İçi	493	1.57			
Bilim	Gruplar Arası	5	1.93	.79	.55	
	Grup İçi	493	2.43			
Toplam Bilimin Doğası	Gruplar Arası	5	14.64	.76	.57	
	Grup İçi	493	19.04			
Toplam STEM	Gruplar Arası	5	45.12	.61	.68	
	Grup İçi	493	73.44			
STEM olumlu bakış	Gruplar Arası	5	30.27	.74	.58	
	Grup İçi	493	40.56			

Tablo 12'nin devamı

STEM olumsuz bakış	Gruplar Arası	5	3.40	.23	.94
	Grup İçi	493	14.28		

*p<0.05

Tablo 12'da verilen değerler incelendiğinde iki ölçekte alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Bu bulgular sonucunda öğretmen adaylarının her iki ölçekten de aldıkları tutum puanlarının anne eğitim düzeylerine göre değişmediği söylenebilir.

Bilimin doğası ölçeğinin ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının öğretmen adaylarının baba eğitim durumlarına göre anlamlı fark gösterip göstermediğini belirlenebilmesi amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz verileri Tablo 13 ve Tablo 14'da gösterilmiştir.

Tablo13

Öğretmen Adaylarının Baba Eğitim Durumlarına Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Eğitim Durumu	N	\bar{X}	S
Bilimsel bilginin değişime açık olması	1)Okur-yazar	8	4.37	.74
	2)İlkokul	178	4.34	1.14
	3)Ortaokul	90	4.14	1.15
	4)Lise	149	4.34	.96
	5)Lisans	69	4.27	1.09
	6)Lisansüstü	5	4.00	.00
	7)Toplam	499	4.29	1.07
Bilimin deney temelli yanı	1)Okur-yazar	8	5.62	1.68
	2)İlkokul	178	6.19	1.44
	3)Ortaokul	90	5.93	1.59
	4)Lise	149	6.21	1.44
	5)Lisans	69	6.65	1.22
	6)Lisansüstü	5	6.00	1.58
	7)Toplam	499	6.20	1.45
Bilimde öznellik	1)Okur-yazar	8	10.50	3.02
	2)İlkokul	178	10.89	1.84
	3)Ortaokul	90	10.43	1.67
	4)Lise	149	10.79	1.88
	5)Lisans	69	11.10	1.79
	6)Lisansüstü	5	10.80	1.92
	7)Toplam	499	10.80	1.84
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	1)Okur-yazar	8	7.13	1.64
	2)İlkokul	178	7.01	1.62
	3)Ortaokul	90	7.00	1.62
	4)Lise	149	6.82	1.52
	5)Lisans	69	6.69	1.40
	6)Lisansüstü	5	6.80	1.64
	7)Toplam	499	6.91	1.56
Bilimin Doğası Ölçeği	1)Okur-yazar	8	6.12	1.72
	2)İlkokul	178	6.69	1.20
	3)Ortaokul	90	6.65	1.22
	4)Lise	149	6.42	1.47
	5)Lisans	69	6.34	1.40
	6)Lisansüstü	5	7.20	1.09
	7)Toplam	499	6.55	1.33
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	1)Okur-yazar	8	4.87	1.35
	2)İlkokul	178	5.04	1.30
	3)Ortaokul	90	4.95	1.26
	4)Lise	149	4.99	1.29
	5)Lisans	69	5.10	1.15
	6)Lisansüstü	5	5.83	2.17
	7)Toplam	499	5.02	1.27
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	1)Okur-yazar	8	11.00	1.30
	2)İlkokul	178	10.68	1.66
	3)Ortaokul	90	10.82	1.39
	4)Lise	149	10.83	1.52
	5)Lisans	69	10.84	1.71
	6)Lisansüstü	5	9.60	1.34
	7)Toplam	499	10.76	1.58
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1)Okur-yazar	8	7.08	1.39
	2)İlkokul	178	6.94	1.29
	3)Ortaokul	90	6.97	1.41
	4)Lise	149	6.82	1.34
	5)Lisans	69	6.85	1.41
	6)Lisansüstü	5	6.80	1.30
	7)Toplam	499	6.90	1.34

Tablo 13'ün devamı

		1)Okur-yazar	8	5.25	2.25
		2)İlkokul	178	5.41	1.17
		3)Ortaokul	90	5.34	1.16
	Bilim ve Teknoloji	4)Lise	149	5.51	1.31
		5)Lisans	69	5.57	1.29
		6)Lisansüstü	5	4.60	.89
		7)Toplam	499	5.44	1.25
		1)Okur-yazar	8	6.00	1.30
		2)İlkokul	178	6.07	1.23
		3)Ortaokul	90	6.18	1.29
	Bilimsel modeller	4)Lise	149	6.10	1.25
		5)Lisans	69	6.20	1.27
		6)Lisansüstü	5	6.20	.83
		7)Toplam	499	6.12	1.25
		1)Okur-yazar	8	8.12	2.10
		2)İlkokul	178	7.76	1.48
		3)Ortaokul	90	7.86	1.63
	Bilim	4)Lise	149	7.55	1.55
		5)Lisans	69	7.46	1.57
		6)Lisansüstü	5	7.60	1.94
		7)Toplam	499	7.68	1.55
		1)Okur-yazar	8	76.09	5.01
		2)İlkokul	178	77.06	4.00
		3)Ortaokul	90	76.33	4.67
	Toplam Bilimin Doğası	4)Lise	149	76.43	4.30
		5)Lisans	69	77.12	4.83
		6)Lisansüstü	5	75.43	5.12
		7)Toplam	499	76.72	4.35
		1)Okur-yazar	8	67.25	9.09
		2)İlkokul	178	68.65	7.95
		3)Ortaokul	90	68.88	7.84
	Toplam STEM	4)Lise	149	67.94	9.35
		5)Lisans	69	67.51	9.26
		6)Lisansüstü	5	69.60	7.95
		7)Toplam	499	68.31	8.55
		1)Okur-yazar	8	47.50	6.34
		2)İlkokul	178	47.87	6.14
		3)Ortaokul	90	68.88	5.77
	STEM Olumlu bakış	4)Lise	149	67.94	6.62
		5)Lisans	69	67.51	7.07
		6)Lisansüstü	5	69.60	7.34
		7)Toplam	499	68.31	6.36
		1)Okur-yazar	8	19.75	3.41
		2)İlkokul	178	20.78	3.52
		3)Ortaokul	90	21.08	3.27
	STEM Olumsuz bakış	4)Lise	149	20.94	4.14
		5)Lisans	69	20.24	4.17
		6)Lisansüstü	5	23.60	2.07
		7)Toplam	499	20.82	3.76

Tablo 14

Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Baba Eğitim Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		<i>N</i>	\bar{X}	<i>F</i>	<i>p</i>	Anlamlı Fark
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Gruplar Arası	5	.67	.58	.71	
	Grup İçi	493	1.16			
Bilimin deney temelli yanı	Gruplar Arası	5	4.67	2.22	.51	
	Grup İçi	493	2.10			
Bilimde öznellik	Gruplar Arası	5	4.14	1.22	.29	
	Grup İçi	493	3.38			
Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	Gruplar Arası	5	1.45	.59	.70	
	Grup İçi	493	2.45			
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	Gruplar Arası	5	2.67	1.50	.18	
	Grup İçi	493	1.77			
Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	Gruplar Arası	5	.89	.54	.74	
	Grup İçi	493	1.64			
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Gruplar Arası	5	1.98	.79	.55	
	Grup İçi	493	2.50			
Bilimsel yöntem	Gruplar Arası	5	.44	.24	.94	
	Grup İçi	493	1.83			
Bilim ve Teknoloji	Gruplar Arası	5	.40	.89	.48	
	Grup İçi	493	1.57			
Bilimsel modeller	Gruplar Arası	5	.27	.17	.97	
	Grup İçi	493	1.58			
Bilim	Gruplar Arası	5	2.30	.94	.45	
	Grup İçi	493	2.43			
Toplam Bilimin Doğası	Gruplar Arası	5	13.87	.72	.60	
	Grup İçi	493	19.04			
Toplam STEM	Gruplar Arası	5	26.42	.35	.87	
	Grup İçi	493	73.63			
STEM olumlu bakış	Gruplar Arası	5	16.96	.41	.83	
	Grup İçi	493	40.69			

Tablo 14'ün devamı

STEM olumsuz bakış	Gruplar Arası	5	15.96	1.12	.34
	Grup İçi	493	14.15		

*p<0.05

Tablo 14'de verilen değerler incelendiğinde iki ölçekte alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Bu bulgular sonucunda öğretmen adaylarının her iki ölçekten de almış oldukları tutum puanlarının baba eğitim düzeyine göre değişmediği söylenebilir

Tablo 15 ve Tablo 16'da 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 15

Öğretmen Adaylarının Not Ortalamalarına Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Not Ortalaması	N	\bar{X}	S	
Bilimin Doğası Ölçeği	Bilimsel bilginin değişime açık olması	1)1.00-1.99	24	4.29	1.04
		2)2.00-2.49	100	4.24	1.14
		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
	Bilimin deney temelli yanı	1)1.00-1.99	24	5.62	1.34
		2)2.00-2.49	100	6.21	1.40
		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
	Bilimde öznellik	1)1.00-1.99	24	11.06	2.02
		2)2.00-2.49	100	10.85	1.85
		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
	Bilimde yaratıcılığın ve hayal gücünün yeri	1)1.00-1.99	24	6.45	1.06
		2)2.00-2.49	100	6.75	1.54
		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
Bilimde sosyal ve kültürel değerler	1)1.00-1.99	24	6.91	1.10	
	2)2.00-2.49	100	6.43	1.33	
	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	

Tablo 15'in devamı

Bilimsel gözlem ve çıkarımlar	1)1.00-1.99	24	5.00	1.06	
	2)2.00-2.49	100	4.91	1.38	
	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	
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1)1.00-1.99	24	10.41	1.13	
	2)2.00-2.49	100	10.56	1.82	
	3)2.50-2.99	244	10.83	1.52	
	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 Olumsuz bakış	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 16

Bilimin Doğası ve FeTeMM Farkındalık Ölçeklerinin Alt Boyutlarının Not Ortalamalarına Göre ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		<i>N</i>	\bar{X}	<i>F</i>	<i>p</i>	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,
	Grup İçi	495	69.87			
STEM olumlu bakış	Gruplar Arası	3	320.15	8.25	.00	2-3, 2-4,
	Grup İçi	495	38.76			

Tablo 16'nın devamı

STEM olumsuz bakış	Gruplar Arası	3	49.38	3.53	.01	2-3, 2-4
	Grup İçi	495	13.96			

*p<.05

Tablo 16'da verilen değerler incelendiğinde FeTeMM farkındalık ölçeğinin sırasıyla olumlu bakış, olumsuz bakış alt boyutlarında ve FeTeMM ölçeğinin toplam puanlarında istatistiksel olarak anlamlı 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 anlamlı 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 17'de bilimin doğası ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin cinsiyete göre t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 17

Bilimin Doğası 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	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
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	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								
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	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																				
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	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																																
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 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																																												
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 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																																																								
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 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																																																																				
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 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																																																																																
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																																																																																												
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																																																																																																								
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																																																																																																																				
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																																																																																																																																
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 olumlu bakış	Kadın	422	47.85	6.27	103.69	3.00	.00																																																																																																																																																								
	Erkek	77	45.50	6.48																																																																																																																																																											

Tablo 17'nin devamı

	Kadın	422	20.94	3.58	93.71	1.47	.14
STEM olumsuz bakış	Erkek	77	20.13	4.58			

*p<.05

Tablo 17'de görüldüğü gibi bilimin doğası 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 18'de bilimin doğası ve FeTeMM farkındalık ölçeğinin sınıf düzeylerine göre t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 18

Bilimin Doğası 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			

Tablo 18'in devamı

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
	4.Sınıf	236	20.85	3.68			

*p<.05

Tablo 18'de görüldüğü gibi bilimin doğası ve STEM farkındalık ölçeğinin 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

ortalamlarından ($\bar{X}=48.41$) 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 doğası 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 19 ve Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 19
Öğretmen Adaylarının Okudukları Bölüme Göre Betimsel Veriler

Ölçek	Bölüm	N	\bar{X}	S
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
Bilimin Doğası Ölçeği	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

Tablo 19'un devamı

FeTeMM Farkındalık Ölçeği	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
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	68.39	9.32
		4)Toplam	499	68.31	8.55
	STEM Olumlu bakış	1)Fen Bilgisi Öğrt.	93	47.27	5.87
		2)Sınıf Öğrt.	201	46.96	6.11
		3)Okul Öncesi Öğr.	205	48.10	6.77
		4)Toplam	499	47.49	6.36
STEM Olumsuz bakış	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	3.76	

Tablo 20

Bilimin Doğası 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			

Tablo 20'nin devamı

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 doğası 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 doğası 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 alın 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 doğası 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 21’de öğretmen adaylarının bilimin doğası ölçeğine verdikleri cevaplar ile FeTeMM farkındalık ölçeğine verdikleri cevaplar arasındaki korelasyon sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 21
Bilimin Doğası 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 21’de bilimin doğası ölçeği ve FeTeMM farkındalık ölçeği arasındaki korelasyon analiz sonuçları gösterilmiştir. Korelasyon katsayısı $-1 \leq r \leq +1$ arasında değişen değerler almaktadır. Korelasyon katsayıları 0.00 ile 0.25 değerleri arasında ise “çok zayıf”, 0.26 ile 0.49 değerleri arasında ise “zayıf”, 0.50 ile 0.69 değerleri arasında ise “orta”, 0.70 ile 0.89 değerleri arasında ise “yüksek” ve 0.90 ile 1.00 değerleri arasında ise “çok yüksek” olduğu ifade edilmektedir. 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.

Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Bu bölümde ilk olarak nitel araştırmaya katılan on iki öğretmen adayı ile ilgili genel bilgilere yer verilmiş sonrasında görüşme formunda yer alan her bir soruya ilişkin bulgular Özge, Yahya, Nazlı, Bora, Aslı, Onur, Esin Ali Toygar, Ceyda, Toygar, Burcu, Bilal kod adları ile ayrı ayrı verilecektir. Nitel veriler, on iki öğretmen adayı ile yapılan görüşmeler ve görüşmelerde bazı sorularda yer alan konu ile ilgili çizimler incelenerek elde edilmiştir.

Nitel verilerin betimsel analizlerini gerçekleştirmek üzere bilimin doğası alt boyutu teması, STEM Eğitimi alt boyutu teması olmak üzere iki farklı tema bulunmaktadır. Bu iki alt boyut teması ayrı başlıklar altında ele alınarak, betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Her temada nitel araştırma problemleri kapsamında gerçekleştirilmiş ve betimsel analiz bulguları ve yorumları yapılmıştır.

Nitel verilerin betimsel analizlerinin yapılmasının ardından özetlenen ve yorumlanan verilere, derinlemesine incelenmek amacıyla içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde veriler kodlanarak, verilerin anlamlı bölümlere ayrılması ve ayrılan her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği bulunmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve şimşek, 2013 s.260). Verilerin kodlanması sonrasında kodlar ilgili temanın görüşme soruları altında tablolar halinde listelenmiştir.

Katılımcılar İle İlgili Genel Bilgiler

Tablo 22’de araştırmanın nitel bölümüne katılan öğretmen adaylarına ait genel bilgiler verilmiştir.

Tablo 22

Çalışmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Genel Bilgileri

İsim	Bölüm	Sınıf	Not Ortalaması	Anne Eğitim Durumu	Baba Eğitim Durumu	Aylık Gelir Durumu	Teknoloji Kullanım Seviyesi	Teknoloji Dergileri Okuma Sıklığı	Bilim-Teknik Dergileri Okuma Sıklığı
Özge	Fen Bilgisi Öğrt.	4.Sınıf	3.20	İlkokul	İlkokul	2000-3000 TL	Düşük Seviyede	Hiçbir zaman	Nadiren
Yahya	Fen Bilgisi Öğrt.	4.Sınıf	3.31	İlkokul	İlkokul	2000-3000 TL	İleri Seviyede	Hiçbir zaman	Nadiren
Nazlı	Fen Bilgisi Öğrt.	3.Sınıf	3.20	Ortaokul	Ortaokul	1500-2000 TL	Düşük Seviyede	Nadiren	Nadiren
Bora	Fen Bilgisi Öğrt.	3.Sınıf	3.38	Lisans-üstü	Lisans-üstü	7000-9000 TL	Orta Seviyede	Hiçbir zaman	Ayda bir
Aslı	Sınıf Öğrt.	4.Sınıf	3.24	Lise	İlkokul	1000-2000 TL	Düşük Seviyede	Hiçbir zaman	Yılda birkaç kez
Onur	Sınıf Öğrt.	4.Sınıf	2.60	Ön lisans	Ön lisans	2000-4000 TL	Orta Seviyede	Nadiren	Ayda birkaç kez
Esin	Sınıf Öğrt.	3.Sınıf	2.80	İlkokul	İlkokul	1500-2000 TL	Orta Seviyede	Nadiren	Haftada birkaç kez
Ali	Sınıf Öğrt.	3.Sınıf	3.27	İlkokul	Ortaokul	2500-3000 TL	Orta Seviyede	Haftada birkaç kez	Ayda birkaç kez
Ceyda	Okul Öncesi Öğrt.	4.Sınıf	3.04	İlkokul	İlkokul	1400-2000 TL	Düşük Seviyede	Hiçbir zaman	Nadiren
Toygar	Okul Öncesi Öğrt.	4.Sınıf	3.08	Ortaokul	Ortaokul	2500-3500 TL	Düşük Seviyede	Hiçbir zaman	Ayda birkaç kez
Burcu	Okul Öncesi Öğrt.	3.Sınıf	3.28	Ortaokul	İlkokul	3000-4000 TL	Orta Seviyede	Ayda birkaç kez	Hiçbir zaman
Bilal	Okul Öncesi Öğrt.	3.Sınıf	2.90	Lise	Linans	4000-5000 TL	İleri Seviyede	Haftada birkaç kez	Hiçbir zaman

Bilimin Doğası Alt Boyutu Temasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“Bilim Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 23’de “Bilim nedir?” sorusuna verilerin yanıtlardaki ortak temalar ve frekansları gösterilmiştir. 2, 8 ve 11. Maddeler öğretmen adayları tarafından ifade edilen ortak tanımlardır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimi, doğayı inceleyen, sürekli gelişen ve değişen, insan yaşamını kolaylaştıran bir oluşum olarak görmektedir. Frekansı 1 olan maddelerin ise çeşitli ifadelerden oluştuğu görülmektedir.

Tablo 23

“Bilim Nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1.Sorularda cevap aramaya çalışan bir daldır.	1
2.İnsan yaşamını kolaylaştıran yeniliklerdir.	2
3.Olay ve olguları açıklayan bir olgudur.	1
4.Merak edilen şeyleri bulan her şeydir.	1
5.İhtiyaç üzerine doğmuş teknolojiler bütünüdür.	1
6.İlimdir.	1
7.Bilimselliktir.	1
8.Kendini yenileyen, değişen şeydir.	2
9.Bir tekniktir.	1
10.Bir şeyler bulabilme sanatıdır.	1
11.Doğayı inceleyen ve kanıtlayabilen bir oluşumdur.	2

Tablo 24’de öğretmen adaylarının bilim ile ilgili çizdikleri resimdeki temalar yer almaktadır. Tablo 24 incelendiğinde bilim denildiğinde akıllarına 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 14, 20 ve 21. maddelerdeki temaların geldiğini ifade etmişlerdir. Frekansı 1 olan temaların ise çeşitli ifadelerden oluştuğu görülmektedir.

Tablo 24

“Bilim Nedir?” Sorusu İçin Çizilen Resimlerdeki Kodlar

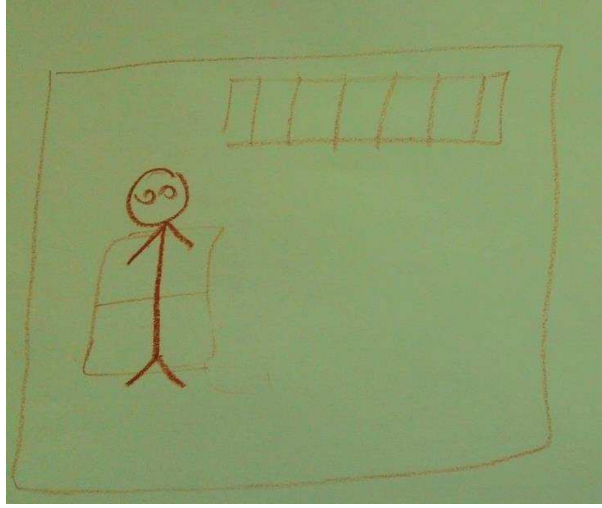
Kodlar	Frekans
1.Bilim insanı	4
2.Einstein	3
3.Kitap	3
4.Önlüklü ve gözlüklü bir bilim insanı	2
5.Disiplin	1
6.Araştırma	1
7.Laboratuvar	1
8.Hipotez, kanun	1
9.Beyin	2
10.Dünya	2
11.Mantık	1
12.Güneş	1
13.Deney tüpü	1
14.Bilgisayar	3
15.Çılgın Profesör	1
16.Gezenler, Uydular, Yıldız, Karadelik, Galaksi Uzay	4
17.Moleküller	1
18.DNA Sarmalı	1
19.Mikroskop	1
20.Deney	3
21.Teknoloji	3
22.Zaman Makinesi	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Var olan sorular cevaplamaaya çalışan bir dal olduğunu söyleyebilirim... Etrafımızda gördüğümüz olaylara cevap aramaya çalışan bir daldır diyebiliriz...”

Özge'nin “Bilim nedir?” sorusuna vermiş olduğu yanıt incelendiğinde genel anlamda doğru bir ifade kullanmış olduğu ancak bilim gibi çok geniş bir kavramı bir dal olarak ifade ettiği görülmüştür. Bu da Özge'nin bu konuda bir bilgi eksikliğinin olduğunu göstermektedir.

Özge'den bilimi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 6 ortaya çıkmıştır.



Şekil 6. Özge'nin bilim tanımı

Özge'den resimde ne anlatmak istediği sorulduğunda da şunları söylemiştir:

“Bilimle ilgili herkesin aklına geldiği gibi bir bilim insanı aklıma geliyor. Genelde herkes erkek oluyor ama ben bilim insanı gibi aklıma geliyor. Tabi gözlükleri olan, hemen üzerinde önlüğü olan böyle kalıplaşmış bir şey geliyor aklıma.... Çok çalıştığı geliyor aklıma böyle bir odasının olduğu..... sürekli bir odada olduğu, Einstein'dan falan da bildiğim gibi odanın içinde sürekli sabahladığı falan aklıma geliyor yani.. Her yerde böyle kitap falan kitap raflarının olduğu, disiplinli biri geliyor aklıma.. Çok böyle sosyal yaşantısı olmayan.. Aslında doğru değil bunlar ama literatürde genel tabirde o geliyor yani aklıma...”

Özge bilimi çizerek aklına gelenleri anlattığında bilim denince aklına bilim insanı geldiğinden söz etmiştir. Bilim insanını da kalıplaşmış özellikleriyle tarif etmiştir. Ancak burada önemli olan nokta Özge'nin bu söylediği yargıların kalıplaşmış özellikler olduğunu bilmesi ve ifadelerinin bazılarının aslında doğru olmadığını farkında olmasıdır. Özge aklına ilk gelenleri söylemiştir ancak aslında bu söylediklerinin büyük bir kısmının doğru olmadığını bilincinde olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim insanoğlunun daha kolay bir yaşam şekli sunan ve insanın nerden geldiğini açıklayan, olayların olguların nerden geldiğini açıklayan, mantık dairesinde açıklayan olgu diyeyim ben..”

Yahya mantıksal bir tanım yaparak bilimin ne olduğunu açıklamaya çalışmıştır. Bilindiği üzere bilimin tek ve ortak bir tanımı mevcut değildir. Bilim, her bireyin kendi bilgi ve yorumlarını katarak açıklanmasına açık bir kavramdır. Yahya da tanımında kendine özgü ifadelerle bilimi tanımlamaya çalışmıştır. Yaptığı tanımdan bu konuda belli bir bilgi birikimine sahip olduğu görülmektedir.

Yasin’den bilimi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 7 ortaya çıkmıştır.



Şekil 7. Yahya'nın bilim tanımı

“Bilim deyince aklıma direk üniversiteler geliyor, yüksek lisans falan geliyor, araştırma geliyor.. mantık geliyor, dünya geliyor. Bilim deyince aklıma.. onlar bizden ilerde olduğu için yine Amerika falan geliyor aklıma... Güven geliyor yani güvenilirli bir şey geliyor. Beyin geliyor, mantık geliyor, doğru geliyor aklıma.. Hani doğru derken bir bilginin doğruluğu geliyor. Üniversiteler geliyor. Hipotez geliyor aklıma mesela bilim deyince. Kanun geliyor, Einstein geliyor... Mesela beyaz önlüklü bir insan geliyor... araştırma yapan daha çok...”

Yahya bilim denince aklına gelenleri çizerek ve çizdiklerini açıklayarak ifade etmeye çalışmıştır. Açıklama yaparken kullandığı ifadelerde bilimin doğruluğundan, mantıklı olmasından ve dünya gibi çok geniş bir olgunun varlığından bahsetmiştir. Bilimin güvenilir ve mantıklı olduğunu vurgulamıştır. Bilim denilince aklına üniversitelerin geldiğini vurgulamıştır. Bu noktada bilimin üniversitelerde yapıldığını anlatmaya çalıştığı görülmektedir. Araştırma yapan, beyaz önlüklü bilim insanının geldiğinden ve Einstein'ın aklına geldiğinden bahsetmiştir. Görüldüğü üzere Einstein bilim denince akla gelen ilk isimlerdendir ve öğrenciler de dahil olmak üzere öğretmen adayları da bilim denince Einstein'dan söz etmektedirler. Bilim denince birçoğumuzun gözünün önüne gelen görüntü aynıdır. Yahya genel anlamda açıklayıcı bir şekilde bilimi tanımlamaya çalışmıştır. Yapmış olduğu açıklamadan genel anlamda kalıplaşmış ifadelerin dışında da bir bilgi birikimine sahip olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı'nın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim, bu dönemin şartlarıyla insanların merak ettiği şeyleri, sadece bir yöntem kullanılarak değil birden fazla yöntem kullanılarak hem öznellik hem de yaratıcılık eklenerek yapılan her türlü şeye bilim deniyor bence.

Nazlı, bilimin tanımı için kullandığı ifadelerde bilimin tek bir yöntem kullanılarak değil de birden fazla yöntem kullanılarak yapıldığını ve bilimde öznelliğin ve yaratıcılığın olduğunu vurgulamıştır.

Nazlı'dan bilimi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 8 ortaya çıkmıştır.



Şekil 8. Nazlı'nın bilim tanımı

“Öncelikle tabiki bilim insanı çizdim ama kadın. Çünkü sadece erkek olduğunu düşünmüyorum, böyle bir önyargıyı yıkmak için. Bir laboratuvar çizmeye çalıştım. Teknoloji olarak bilgisayar çizdim. Okul çünkü bilim denince tamam dışarda yapilabiliyor ama okuldan geçtiğini düşünüyorum. Eğitim açısından işte kitap çizmeye çalıştım. Bilim sadece eğitim-öğretim değil işte dışarda gördüğümüz şeylerden bitki falan da çizmeye çalıştım. Güneş çizdim, kuş çizdim. Satürn, yıldız, bulut öyle aklıma gelenlerden çizdim.”

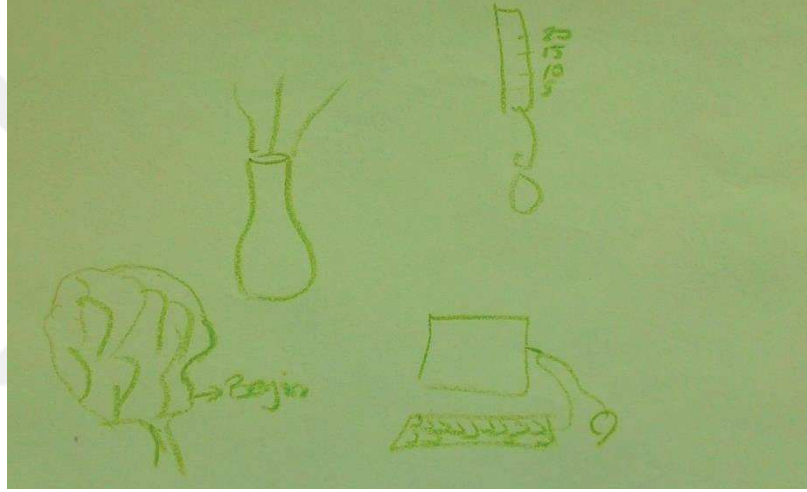
Nazlı çizmiş olduğu resmi anlatırken bilim denince aklına öncelikle bir bilim insanının geldiğini ancak bu bilim insanının kadın olduğunu vurguladığı görülmektedir. Nazlı bu noktada bilim insanlarının genelde erkek olduğu önyargısı olduğuna dikkat çekmek istemiş ve bilim insanlarının yalnızca erkeklerden oluşmadığını, kadın bilim insanlarının olduğunu da vurgulamıştır. Nazlı'nın resminde bir okul olduğu dikkati çekmektedir ve açıklamasında da bilimin okuldan geçtiğini düşündüğü için çizdiğini söylemiştir. Nazlı'nın bu konuda farklı bir bakış açısıyla yaklaştığını söylemek mümkündür. Bilim denince çevremizdeki çoğu şeyi çizmeye çalıştığı görülmektedir. Sonuç olarak Nazlı'nın bilim hakkında belli bir bilgi birikimine ve farklı bir bakış açısına sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim insanın ihtiyaçlarından doğmuş olan aslında teknolojiler bütünüdür diyebilirim”

Bora’dan bilimi tanımlanması istendiğinde ise açık ve net tek bir cümle söylemiştir. Bilimin ihtiyaçlar sonucu ortaya çıktığını ve teknolojiden oluştuğunu ifade etmektedir. İfade etmiş olduğu cümleden bilimi teknolojiler bütünü olarak gördüğü yani yalnızca teknoloji ile ilişkilendirdiği görülmektedir.

Bora’dan bilimi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 9 ortaya çıkmıştır.



Şekil 9. Bora'nın bilim tanımı

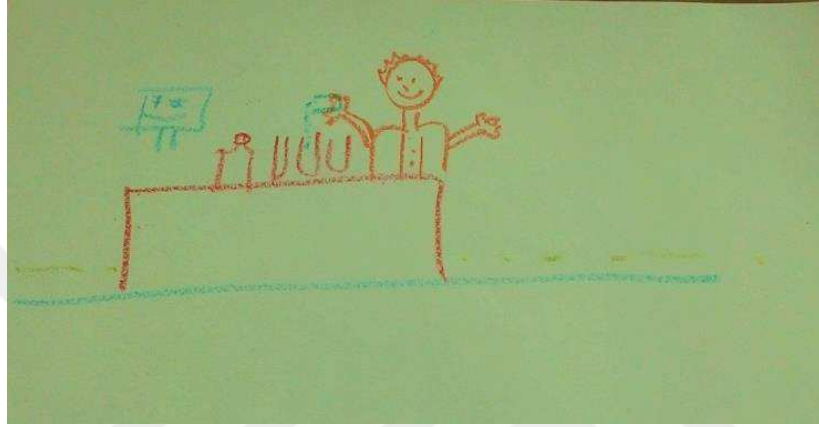
Bora, bilim kavramının resmini beyin, deney tüpü, dinamometre ve bilgisayar çizerek göstermeye çalışmıştır. Sözlü olarak ifade ettiği gibi bilimi teknoloji ile ilişkilendirdiği çizmiş olduğu resimde de görülmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Kısaca ilim derim. Yani bilim ile ilimin çok fazla ilgili olduğunu düşünüyorum zaten Yunus Emre'nin sözüydü sanırım. “Bilim ilim bilmektir, ilim de kendini bilmektir.” Diye ondan dolayı ilim derim kısaca...Bilimsellik....”

Aslı yapmış olduğu bilim tanımında bilimi ilim ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Bu ilişkiyi de Yunus Emre'nin ünlü sözünde yola çıkarak bir açıklama yapmıştır. Türk Dil Kurumu'nda ilim, ilk anlamıyla bir şeyin doğrusunu bilme 2.anlamıyla ise bilim olarak tanımlanmıştır. Aslı'nın bilim tanımını yaparken açıklayıcı olmadığı görülmektedir.

Aslı'dan bilimi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 10 ortaya çıkmıştır.



Şekil 10. Aslı'nın bilim tanımı

“Bilim denince aklıma sanat geliyor, kültür geliyor biraz daha. Ondan sonra bilgisayar, teknoloji sanırım yine de.. Kitaplar, gelişmek, deneyler. Bilim denince bunlar geliyor... Bir laboratuvar çizebilirim. Benim genelde Albert Einstein geliyor aklıma. Çılgın profesörler. Beyaz önlük.. Bilim bir ülkenin refah seviyesinin gelişmesi diye düşünüyorum. Yani bilim gelişmeyince toplumlar çok da iyi yerlere gitmiyor gibi..”

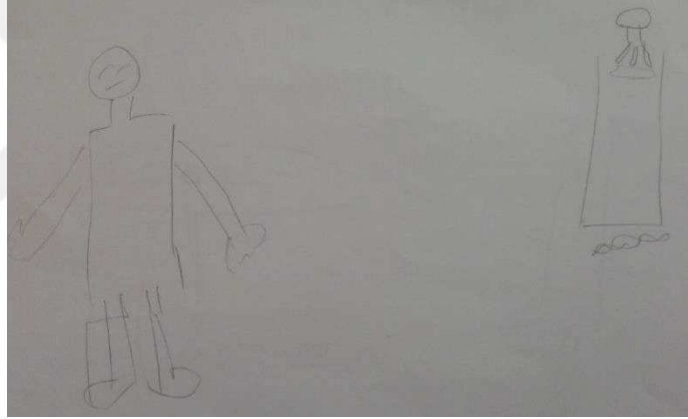
Aslı bilim denince aklına ilk gelenleri çizmiş ve söylemiştir. Açıklamasında yine diğer öğretmen adaylarında da olduğu gibi kalıplaşmış bilim insanı özelliklerinden bahsettiği görülmektedir. Ayrıca bilim denince aklına Albert Einstein'ın çılgın bir profesörün ve üzerindeki beyaz önlüğüm geldiğinden bahsetmiştir. Son olarak da ülkenin refah düzeyinin gelişmesinden ve bilimin gelişmemesi durumunda toplumların ilerleyememelerinden bahsettiği görülmektedir. Aslı bilimin tanımında çok açıklayıcı ifadeler kullanmamış olsa da yapmış

olduğu resmi anlatırken kalıplaşmış ifadelerin dışında da açıklayıcı ve bilgi içerikli cümleler kurmuştur. Sonuç olarak Aslı'nın bilim konusunda belli bir bilgisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim kendini sürekli yenileyen, değişen bir şeydir. Yani bilimde bir konu üzerinde bunu bulduk hani bu artık böyledir diyemiyorsun. O sürekli değişebiliyor yani. İnsanlar kendini geliştirdikçe o da değişiyor. Bilim, öyle bir şey yani.”

Onur bilimin tanımını yaparken bilimin değişebilir olduğuna vurgu yapmıştır. Kendini sürekli olarak yenileyen bir şey olarak tanımlamıştır.



Şekil 11. Onur'un bilim tanımı

“Benim bilim denince gözümün önünde bilim adamları canlanıyor. Böyle bir mikroskop canlanıyor gözümün önünde. DNA sarmalları canlanıyor.”

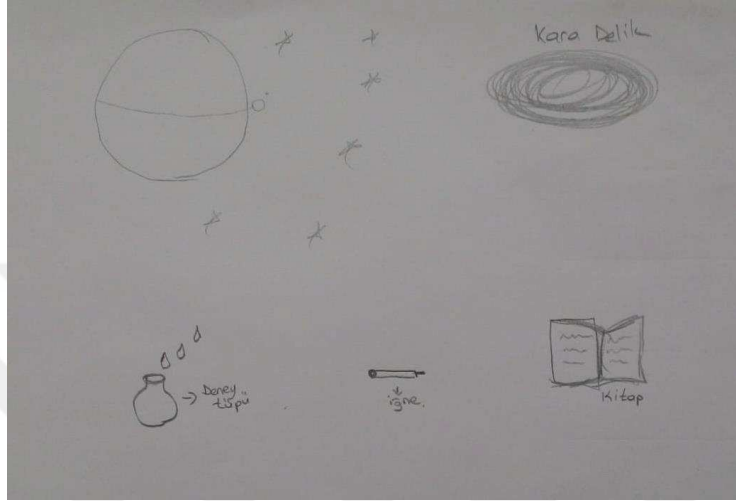
Onur bilim denince aklına bilim adamlarının, mikroskopün ve DNA sarmallarının geldiğini çizmiş ve ifadesinde belirtmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimin tarihçesini değinmeme hiç gerek yok sanırım. Bir aralar böyle bir karanlık çağlar yaşanmış vs. Sonra uu... tıp, uzay gibi alanlarda geliştikçe bilim de ilerliyor ve işte teknolojik

anlamda, sonra bilgi anlamında ilerleme kaydediliyor. Bu şekilde söyleyebilirim. Tanım yapamam yani ama...”

Esin bilimin tanımını yapamayacağını ancak tıp, uzay, teknoloji ve bilgi anlamında ilerlediğini söyleyebileceğini ifade etmiştir.



Şekil 12. Esin'in bilim tanımı

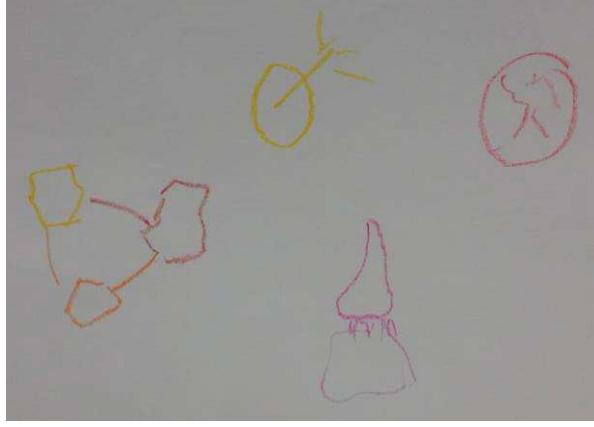
“Açıkkası tek bir alanda değil de birkaç alana değinmek istedim. Mesela bir deney tüpü fen ile alakalı, kimya ile alakalı olsun. Sonra birazcık uzaya girmiş olabilirim.. yani işte çok iyi çizemiyorum ama işte dünya, yıldızlar işte karadelik aklıma gelen ilk şeyler. Tıp alanın da işte ilk aklıma gelen yine iğne olmuştu. Daha sonra yine sonuçta bilim nasıl ilerliyor(?) Yazıldıkça ilerliyor, bir kitap da çizmek istedim.”

Esin, bilim denince aklına ilk fen veya kimya ile ilgili bir deney tüpü, uzay, dünya, yıldızlar, karadelik geldiğini ifade etmiştir. Tıp alanında aklına ilk gelenin iğne olduğunu ve bilimin yazıldıkça ilerlediğini düşündüğü için bir kitap çizdiğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İuu... Bilimm... Bilim aslında bir tekniktir. Bir şeyleri bulabilme sanattır diyebilirim.”

Ali, bilimin aslında bir teknik olduğunu ve bir şeyleri bulabilme sanatı olduğunu düşünmektedir.



Şekil 13. Ali'nin bilim tanımı

“Buradaki bir deneyler, altında kaynayan bir ateş, üstünde de kaynayan bir sürahi, gezegenler, uydular ve moleküller”

Ali, bilim denince aklına gelenleri deney, gezegen, uydu ve molekül çizerek göstermeye çalışmıştır.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim bence doğanın varlığında olan bilgilerin nesnel olarak kanıtlayabilen oluşumdur bence.”

Ceyda, bilimin doğanın varlığında bilgileri nesnel olarak kanıtlayabilen bir oluşum olduğunu düşünmektedir.



Şekil 14. Ceyda'nın bilim tanımı

“Bu bilim insanı olsun bu deney yapıyor olsun. Burada deney yapan bir bilim adamını anlatmak istemiştım. Çünkü bilim denince aklıma deney geliyor bir şeyleri kanıtlamak geliyor.”

Ceyda, bilim denince aklına deneyin ve bir şeyleri kanıtlamanın geldiğini ifade etmiş ve deney yapan bir bilim insanı çizmiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim nedir.. İnsanın hayatını kolaylaştıran, insanın yaşamasını sağlayan, devam ettirmesini sağlayan mmm... yaşamdaki şeyleri kolaylaştıran daha çok böyle pratikleştiren hayatımıza kolaylık getiren şeylerdir, yeniliklerdir diyeyim.”

Toygar, bilimin insan hayatını kolaylaştıran, insanın yaşamasını, hayatını devam ettirmesini sağlayan yenilikler olduğunu ifade etmiştir.



Şekil 15. Toygar'ın bilim tanımı

“Bilim bence budur. Çünkü ... Ne çizdim burda ... Burda aslında bir insanın yaşamı boyunca böyle... Bu bi akış gibi düşünün bu sayfayı hayatımızın mesela burası başlangıç burası sonu... Hayatın her tarafında aslında bilim var. Yani her yerde karşılaşılabiliyoruz. Sokağa çıktığımızda veya evin içerisinde bilimle karşılaşılabiliyoruz ama bunların içinde mesela bizim sadece seçebildiklerimiz var. Birinden yararlanmış olduklarımız bunlar. Yani sarı şeyler... Bunlar sadece bizim yararlanabildiklerimiz ama bunlarda etrafımızdaki kullanabileceğimiz çeşitli bilim dalları. Böyle düşündüm ben. Bunlar çeşitli bilim dalları buda bizim sadece hayatta kullandıklarımız. Ben öyle düşünüyorum şahsen çünkü hayatımızın sadece hani hayatımızı devam ettirebilecek kadar yapıyoruz çoğumuz diğerlerinden mesela öğrenmek için öğrenmiyoruz hani sadece hayatımız devam etsin hayatımın şu noktasına gidilebilsin diye öğrendiğimiz için sadece o kadarını kullanıyoruz hayatımızda”

Toygar, farklı bir bakış açısı kullanarak farklı bir resim ortaya koymuştur. Resimde kullanmış olduğu çizgilerin bir akış olduğunu bilim olduğunu ifade etmiştir. Bilimin her yerde etrafımızda her yerde olduğunu düşünmektedir. Bilimi hayatımızı devam ettirebilecek kadar öğrendiğimizi ve öğrendiğimiz kadarını kullandığımızı vurgulamıştır.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim, bence etrafı incelemek, doğayı incelemek aynı zamanda gelişen teknolojiyle bunu paralel olarak geliştirebilmek... Yani bana bilim dendiğinde gelişmeler, teknoloji alanındaki ilerlemeler, bütün alanlara bunun entegre edilmesi geliyor.”

Burcu'nun bilimin tanımını yaparken geniş açıklama yaptığı, bilimi birçok alanda gerçekleşen gelişmelerin ve ilerlemelerin başka alanlara da entegre edilmesi olarak tanımladığı görülmektedir. Burcu'nun yapmış olduğu açıklama ile bu konuda oldukça güzel bilgi birikiminin olduğu görülmektedir. Yaptığı tanımın açıklayıcı olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 16. Burcu'nun bilim tanımı

“Şuanda bir gezegen çiz... daha doğrusu bir galaksi çizmeye çalıştım ve burada bir uydu göstermek istedim. Bence bilimin teknolojinin gelişmesi bizim gözle göremediğimiz yerlerde de devam ediyor. Yani çok uzamsal bir kavram belirli bir yerin içine sığdırılamıyor. O yüzden bunu çizmek istedim şuan.”

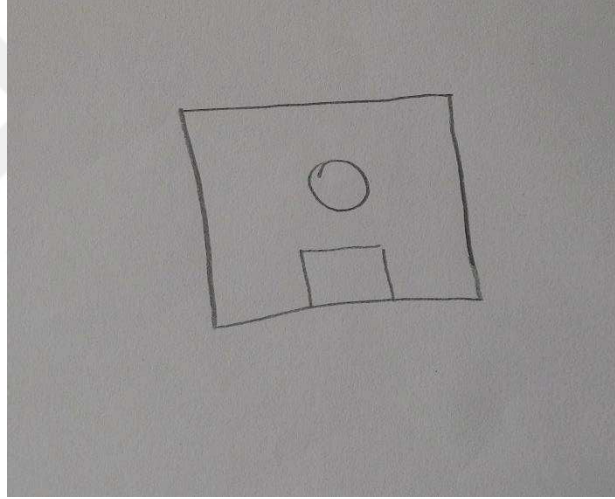
Burcu'nun resimde çizdiklerini anlatırken aslında bilimin bizim gördüğümüz ve göremediğimiz her şey ile ilgili olduğunu vurguladığı görülmektedir. Ve bilimin çok geniş bir uzamsal kavram olduğunu ve bir yerin içerisine sığdırılamayacağını düşündüğünü ve bu

yüzden dolayı büyük bir galaksi çizmek istediğini belirtmiştir. Burcu'nun bilim hakkındaki görüşlerinin ve birikiminin oldukça ileri düzeyde olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Bilal le İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim bence sürekli gelişim derim yani. Gelişmeye katkı, insanoğlunun daha ileriye gitmesi için gelecek nesillerde daha iyi bir yaşantı için, daha uygar bir çağ için gelecekte yapılan yenilikler.”

Bilal'in bilimi insanların gelecek nesillerde daha iyi bir yaşantıya sahip olabilmesi için sürekli bir gelişim ve yenilik olarak tanımladığı görülmektedir.



Şekil 17. Bilal'in bilim tanımı

“Bilim denince aklıma teknolojik şeyler geliyor tabi sürekli yenileniyor ama... Benim aklıma zaman makinesi geliyor mesela. Ne bileyim nasıl anlatılır zaman makinesi. Yani böyle bir şey. Sörmde galiba atom parçalıyorlar hatta Venüs geçen hafta bilim adamları zamanı geriye aldı diye bir haber çıkmıştı. Onu tam okuyamadım nasıl yaptıklarını bilmiyorum ama böyle milisaniyeler, nanosaniyelerden bahsediliyordu. O aklıma geliyor. ”

Bilal bilim denince bir zaman makinesi çizmeye çalıştığını ifade etmiştir. Bilimi teknoloji ile ilişkilendirmiş ve bilim denince aklına teknolojik şeylerin geldiğini söylemiştir. Bir internet sitesinde okuduğu bir haberden bahsetmiş ve bu gibi şeylerin aklına geldiğini ifade etmiştir.

“Bilim bütün sorular cevap verir mi? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 25’de “Bilim bütün sorulara cevap verebilir mi?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. Tablo 25’de de görüldüğü gibi öğretmen adaylarından 5 tanesi verebileceğini diğer 7 tanesi ise veremeyeceğini ifade etmişlerdir.

Tablo 25

“Bilim bütün sorulara cevap verebilir mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Verebilir	Veremez
Özge		✓
Yahya		✓
Nazlı		✓
Bora		✓
Ash	✓	
Onur		✓
Esin	✓	
Ali	✓	
Ceyda	✓	
Toygar		✓
Burcu		✓
Bilal	✓	

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Tabi ki veremez. Her şeyi açıklayamaz her şeye cevap vermesi mümkün değil zaten böyle bir şey.”

Özge bilimin bütün sorulara cevap vermesinin mümkün olmadığını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır veremez. Bilimin sınırları var çünkü. Bazı şeyleri açıklayabilirsiniz ama kanıtlayamazsınız. Mesela diyelim Allah.. Allah'ın varlığını biliyoruz ha kanıtlaya da bilirsiniz ama mesela bunu tam olarak göremeyiz yani suretini olsun şeyini olsun. Dini mesela dinin bazı şeylerini açıklayamayabilir bilim sınırlı zaten..”

Yahya, bilimin de sınırlarının olduğunu her şeyi açıklayıp kanıtlayamayacağını vurgulamıştır ve bu açıklamasına Allah'ın varlığını ve dini bilimin açıklayamamasını örnek göstermiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır. Bilim her şeye cevap verseydi, yani hala sorgulayacağımız şeyler olmazdı. Bazı şeyleri açıklığa kavuşturamadığımızı düşünüyorum ben. Mesela hala hipotezler var. Teoriler açıklayıcıdır normalde ama hala teoriye dönüşemeyen hipotezler de olduğunu düşünüyorum.”

Nazlı bilimin bütün sorulara cevap veremediğini, cevap verebilmiş olsaydı şuan sorgulayacağımız şeylerin olmayacağını ifade etmiştir. Teoriye dönüşememiş olan hipotezlerin varlığını da bu duruma örnek olarak göstermiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Tabi bazı tıkanıdığı yerler olabiliyor yani hepsine cevap veremez açıkcası.”

Bora da bu soruyu bilimin de tıkanıdığı bazı noktalar olduğunu, yani tüm sorulara cevap veremeyeceğini söyleyerek yanıtlamıştır.

Öğretmen Adayı Ash ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim.. Bilim ihtiyaca cevap verir diye düşünüyorum. Sorunlarımız da genelde artık ihtiyaçlarımızdan mı ya da ihtiyaçlarımızın fazla olmasından mı bilmiyorum ama ihtiyaca karşılık verdiği için... bilim her alanda olabilir yani... Bilimsel sorunlara mesela ben bilimin

çok çare bulunduğunu düşünmüyorum. Duygularımız ile ilgili konulara girersek yani. Biraz daha maddi sorunlarımıza cevap veriyor gibi sanki bilim.”

Aslı bilimin insanların ihtiyaçlarından doğduğunu ve bunlara cevap bulmaya çalıştığını ancak bazı ihtiyaçlara cevap veremediğini vurgulamıştır. Bu açıklamasına örnek olarak insan duygularını vermiştir. Bilimin daha çok maddi sorunlarımıza cevap verdiğini düşünmekte olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bütün sorulara cevap veremez. Çünkü mesela uzayla ilgili her şeyi bilim karşılayabilir mi, karşılayamaz. Onun için bilimin daha da gelişmesi lazım.”

Onur, bilimin bütün sorulara cevap veremeyeceğini ifade etmiştir. Uzay ile ilgili hala bilinmeyen bilgilerin olduğundan ve bunun için bilimin daha fazla gelişmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Ulaşılan bilgiler doğrultusunda cevap verebilir.”

Esin, bilimin bütün sorulara, ulaşılan bilgiler doğrultusunda cevap verebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bütün sorulara cevap verir bence. Yani bilimin aslında ulaşamayacağı bir alan, konu yok bence. Yani bilemediğimiz her şey hakkında bir şey ortaya koyabilir bilim.”

Ali, bilimin bütün sorulara cevap verebildiğini düşünmektedir. Bilimin ulaşamayacağı bir konu, alan olmadığı ifade etmiştir. Bilimin bilinmeyen her şey hakkında bir şey ortaya koyabileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Kanıtlanabilecek bütün sorulara cevap verir bence.”

Ceyda, bilimin kanıtlanabilecek bütün sorulara cevap verebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim bütün sorulara cevap vermez. Çünkü bilimin aşamayacağı şeyler var mesela inanç, değer kavramları bence bilimin üstündedir gibi geliyor bana.”

Toygar, bilimin bütün sorulara cevap veremeyeceğini düşünmektedir. Bilimin de aşamayacağı şeyler olduğunu düşünmektedir. Örneğin inanç ve değer kavramlarının bilimin üstünde olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim bütün sorulara cevap veremez ama cevap vermeye çalışır.”

Burcu'nun yanıtı ise bilimin bütün sorulara yanıt veremediği ancak vermeye çalıştığı yönündedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim bütün sorulara cevap verebilir ama bu cevaplar sürekli değişebilir yani kanıtlarla başka çıkarımlar yapılabilir sürekli.”

Bilal, bilimin bütün sorulara cevap verebileceğinden ancak bu cevapların sürekli değişebileceğinden bahsetmiştir.

“Teknoloji nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 26’da “Teknoloji nedir?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu teknolojiyi, hayatımızı kolaylaştıran ve fayda sağlayan araç-gereçler olarak tanımlamışlardır.

Tablo 26

“Teknoloji nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1.Hayatımızı kolaylaştıran ve fayda sağlayan araç-gereçler	7
2.Çözümlere yönelik yöntemler biçimi	1
3.Siber bir olay	1
4.Bilim insanlarının icat ettikleri araçlar	1
5.Bilimin makineleşmiş hali	1

Tablo 27’de “Teknoloji nedir?” sorusu için çizilen resimlerdeki ortak temalar verilmiştir. Tablo 27 incelendiğinde teknoloji denildiğinde akla çoğunlukla bilgisayar, telefon, televizyon, elektronik ev aletleri, tablet ve elektrikli arabaların geldiği görülmüştür. Frekansı 1 olan maddelerin ise çeşitli teknolojik araçlardan oluştuğu görülmektedir.

Tablo 27

“Teknoloji Nedir?” Sorusu İçin Çizilen Resimlerdeki Kodlar

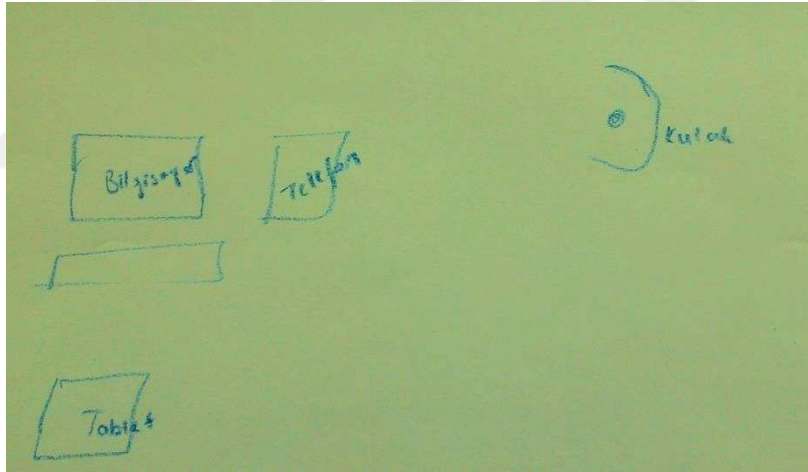
Kodlar	Frekans
1.Bilgisayar	9
2.Televizyon	6
3.Telefon	9
4.Tablet	2
5.Akıllı Tahta	1
6.Elektrikli Arabalar	2
7.Uçak	1
8.Uzay Mekiği	1
9.Elektronik ev aletleri	4
10.Silahlar	1
11.Biyoteknoloji	1
12.Mikrorobot	1
13.Klavye	1
14.Savaş aletleri	1
15.Tarım aletleri	1
16.Kulak Cihazı	1
17.Röntgen Filmi	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Teknoloji aslında bilimin uygulamaları gibi görünüyor ama o doğru değil. Teknoloji ile bilim birbirinden bağımsız ama teknoloji böyle sadece uygulama da değil aslında... ..Teknoloji dediğimiz şey işte bizim hayatımıza fayda sağlayan araç gereçler ya da farklı şeyler olarak da söyleyebilirim.”

Özge teknolojinin bilimin uygulamaları olarak görüldüğünü ama aslında bunun doğru olmadığını düşünmektedir. Teknoloji ile bilimin birbirinden bağımsız ayrı kavramlar olduğunu düşünmektedir. Teknoloji kavramını da hayatımıza fayda sağlayan araç-gereçler olarak açıklamaya çalışmıştır.

Özge'den teknolojiyi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 18 ortaya çıkmıştır.



Şekil 18. Özge'nin teknoloji tanımı

Özge'den resimde ne anlatmak istediği sorulduğunda da şunları söylemiştir:

“Teknoloji denince benim hayatımı kolaylaştıran şeyler.. her şey teknoloji olabilir ki mesela sadece işte bilgisayar falan değil mesela biyoteknoloji de var bunu da düşünebiliriz. ...Mesela bir kulak cihazı falan da olabilir bu da bir teknolojik bir araç. ...İlk aklıma gelen şey tabi ki bilgisayar. Teknoloji sorusu gelince hep bu geliyor işte, telefon geliyor. Mesela okulda

kullanılan tabletler bu da teknoloji, televizyon işte bunlar hayatımızı kolaylaştıran her şey yani.”

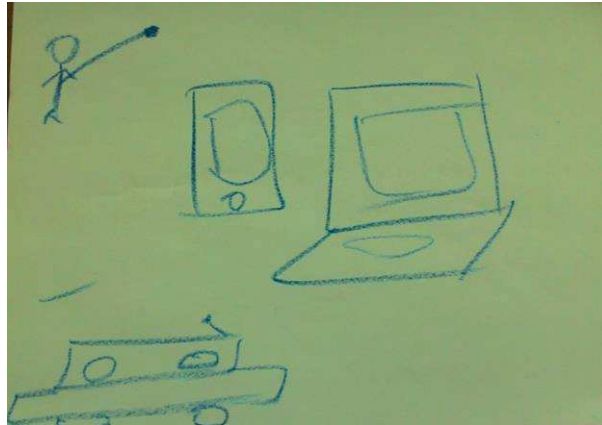
Özge, teknoloji denildiğinde aklına ilk gelenleri çizerek anlatmaya çalışmıştır ve bu resimde çizdiklerini anlatırken hayatımızı kolaylaştıran şeyler olarak ifade etmiştir. Resimde daha çok birçoğumuzun aklına gelen telefon, bilgisayar ve tablet gibi araçlar çizmiş olduğu görülse de açıklamasında teknolojinin aslında yalnızca bu araçları ifade etmediği aynı zamanda biyoteknoloji gibi birçok farklı alanda da olabileceğine vurgu yapmıştır. Sözlü beyanda bulunmamasına karşın resimde çizmiş olduğu bir işitme cihazı da teknoloji denince aklına ilk gelenler arasında olmuştur.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Teknoloji benim için bir kolaylık yani. Bilime ulaşmada olsun bir şeye ulaşmada olsun bir şeyi öğrenmenin bir kolaylığı bence teknoloji. Her şey teknoloji mesela tarımda bile kullandığınız en basit makineler bile teknoloji. Teknoloji kolaylık sağlıyor hayatımıza.”

Yahya teknolojiyi kolaylık olarak tanımlamaktadır. Hayatımızdaki her şeyin teknoloji olduğunu savunmaktadır.

Yasin’den teknolojiyi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 19 ortaya çıkmıştır.



Şekil 19. Yahya'nın teknoloji tanımı

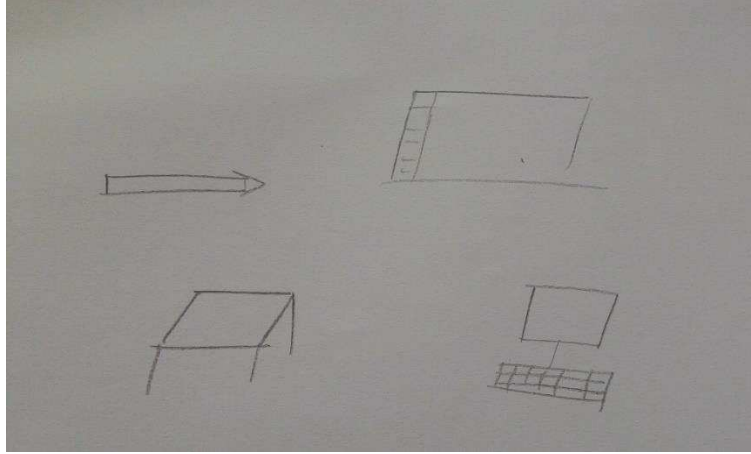
“Teknoloji deyince aklıma direk bilgisayarlar falan geliyor yani böyle dizüstü bilgisayar geliyor. ... her şey teknoloji olduğu için mesela basit bir savaş aleti bile teknoloji diyebiliriz mesela. Bu böyle ava giden bir adam olabilir. Bilgisayar geliyor en çok ne bileyim telefonlar geliyor şuan en çok gördüğümüz.. Başkaa tarım aletleri falan geliyor... Araba geliyor.. Her şey geliyor ya.. Şuanda oturduğumuz masa sandalye bile bir teknolojinin ürünü bunlar da bir teknoloji. Ama ilk aklımda canlanan telefondur ne bileyim tablettir, bilgisayardır falan filan bunlar geliyor yani aklıma..”

Yasin'in hem çizdiği resimden hem de yapmış olduğu açıklamadan da görüldüğü üzere teknoloji denince aklıma ilk gelenlerin telefon bilgisayar ve tablet olduğu görülmektedir. Ancak teknolojinin yalnızca bunlardan ibaret olmadığı hayatımızdaki her şeyin teknoloji olduğunu savunmaktadır. En basit ve en yakın örnek olarak oturduğumuz masa ve sandalyenin bile bir teknoloji ürünü bir tür teknoloji olduğunu söylemiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Teknoloji bir araç. Yani eğitimde kullanılan, sadece eğitimde değil hayatımızda kullandığımız kolaylaştırıcı.”

Nazlı teknoloji eğitimde ve hayatımızda kullandığımız kolaylaştırıcı bir araç olarak tanımlamıştır.



Şekil 20. Nazlı'nın teknoloji tanımı

“Kısaca çizdim ama.. Bir kalem çizdim, çünkü kalem de eğitimde bir teknoloji ürünü. Bir masa çizdim çünkü masa bile bir amaç doğrultusunda kullanılıyor. Bu da bir teknoloji ürünü. Akıllı tahta ve bilgisayar çizdim. Bunu hepimiz biliyoruz zaten teknoloji ürünü olduğunu.”

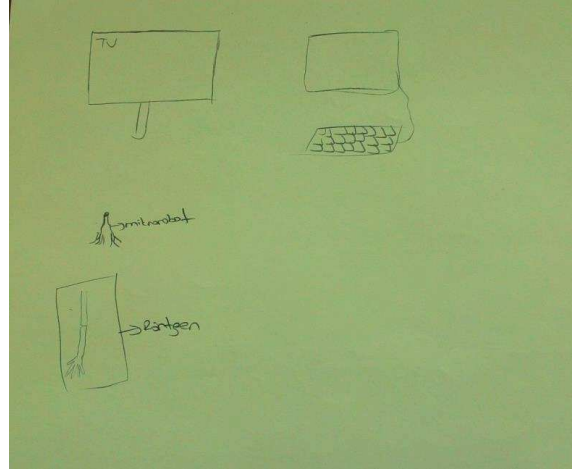
Nazlı farklı bir bakış açısıyla yaklaşarak kalem çizdiğini çünkü kaleminde bir teknoloji ürünü olduğunu vurgulamak istemiştir. Hatta bir de masa çizmiş ve bu masanın bile teknolojinin bir ürünü olduğundan bahsetmiştir. Bir de akıllı tahta ve bilgisayar çizdiğini ve bunların da zaten bir teknoloji ürünü olduğunu herkesin bildiğinden söz etmiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Çözümlere yönelik yöntemler biçimidir diyebilirim.”

Bora teknolojiyi tek bir cümle ile çözüme yönelik yöntemler biçimi olarak tanımlamıştır.

Bora'dan teknolojiyi çizerek göstermesi istendiğinde Şekil 21 ortaya çıkmıştır.



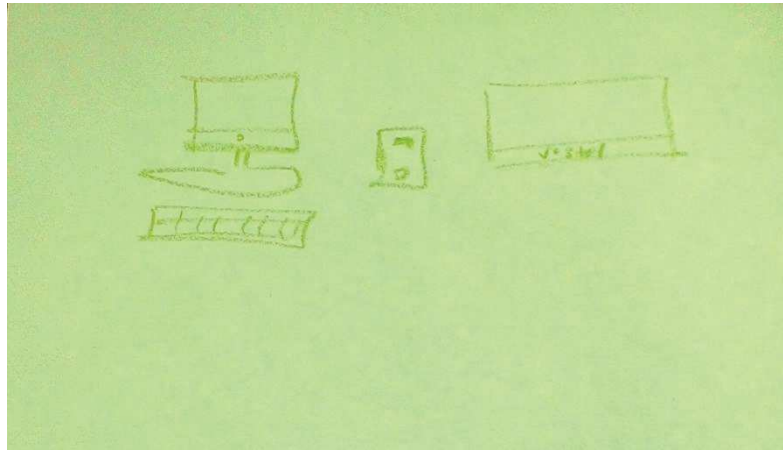
Şekil 21. Bora'nın teknoloji tanımı

Bora'nın teknoloji denildiğinde TV, bilgisayar, röntgen filmi ve mikrorobot çizdiği görülmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Teknoloji tamamen hani bu siber olay var ya hani siber deniliyor telefonda, tablette, bilgisayarda olabilir onlar.”

Aslı da farklı bir bakış açısıyla teknolojiyi siber olay olarak tanımlamıştır.



Şekil 22. Aslı'nın teknoloji tanımı

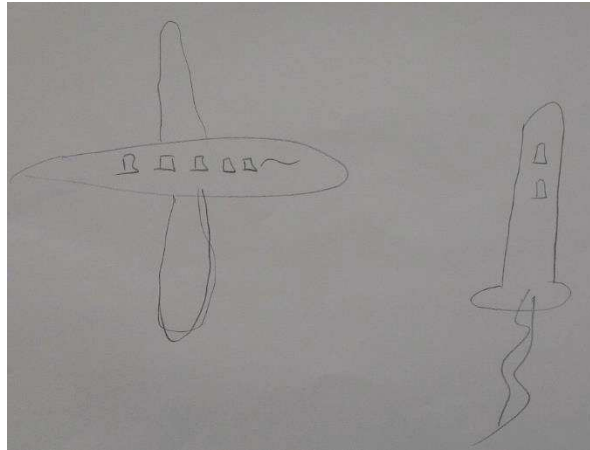
“Yine bilgisayar ekranı çizebilirim teknoloji deyince. Aklıma bilgisayar ekranı, klavye falan geliyor. Daha sonra günün her zaman, her saatinde yanımızda olan telefonlar geliyor. Konuşmamız, iletişim kurmamız bile artık bir teknolojiyle gördüğümüz için aklıma bunlar geliyor herhalde. Çok da ilgimi çekmediği için çok da geniş kapsamlı bir şey söyleyemiyorum yani ama televizyon geliyor.”

Aslı da resimde teknoloji denildiğinde telefon bilgisayar televizyon gibi ilk akla gelen araçları çizmiştir. Açıklamasında ise teknolojinin çok ilgisini çekmediği için açıklayıcı olamadığını sadece aklına ilk gelenlerin televizyon, bilgisayar ve telefon olduğunu söylemiştir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

Onur teknolojiyi şöyle tanımlamıştır:

“Teknoloji bir insanın hayatını kolaylaştıran araç-gereçtir yani.”



Şekil 23. Onur'un teknoloji tanımı

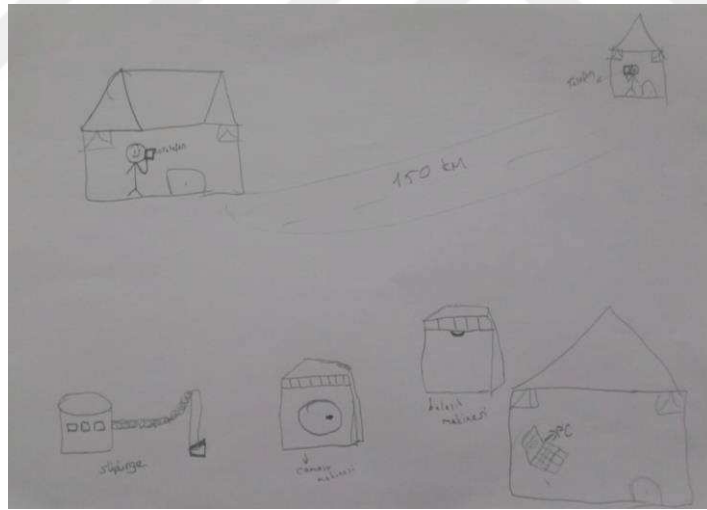
“Eskiden atlarla gidilen yerlere şimdi uçakla bir saatte gidebiliyorsun mesela. Başka uzay mekiği..”

Onur teknoloji denildiğinde bir uçak ve bir uzay mekiği çizmiştir. Çizdiği resimde eskiden atlarla gidilen uzak yolların şuanda uçakla 1 saatte gidebildiğine vurgu yapmıştır.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İı... teknoloji... Nasıl tarif edebilirim(?) Teknoloji ilerliyor vs. diye bahsediyoruz ama bir takım kelimelerin tanımına geldiğimizde takılıyoruz. Tanımdan ziyade hani örneklerle belki bir şekilde açıklamaya çalışabilirim. İı... Bilim insanların işte birtakım deneme-yanılma yöntemleriyle icat ettikleri şekillerde ortaya çıkarttıkları araç-gereçler veya bilgisayar anlamında olabilir yazılım şeklinde olarak tarif edebilirim.

Esra, teknoloji kavramını bildiğini ancak tanımını bilmediğini ifade etmiştir. Bilim insanların deneme-yanılma yöntemiyle icat ettikleri araç-gereçler, bilgisayar, yazılım şeklinde tarif etmeye çalışmıştır.



Şekil 24. Esin'in teknoloji tanımı

“Yani şunu şu şekilde tarif edeyim yani.. bu aradaki mesafenin çok uzak olduğunu düşünüyorum şuanda yani çok çizemediğim için... Mesela örnek veriyorum işte 150 km olsun. Aradaki bu o kadar mesafeye rağmen insanlar haberleşebiliyorlar. Başka bir ev de çizmek istedim yine bilgisayar var teknolojik anlamda. Bilgisayardan istediğimiz bilgilere

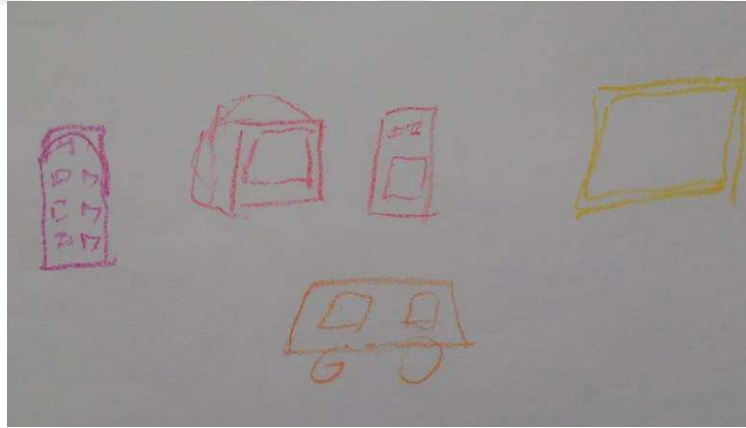
ulaşabiliyoruz.Evdeki aletleri falan çizmek isterdim ama uyduruk çizebilirim şuan yanına yazabilirim. Bir süpürge çizmeye çalıştım ama... Bu bir bulaşık makinesi olabilir mesela yani bunun gibi. Evde kullandığımız teknolojik aletler olabilir.”

Esin, teknoloji denince aklına gelenleri Şekil 26’da çizmeye çalışmıştır. Resimde uzak mesafelere rağmen insanların haberleşebildiğini, bilgisayarlar aracılığıyla istediğimiz bilgilere ulaşabildiğimizi göstermeye çalışmıştır. Ayrıca teknoloji denildiğinde ev aletlerinin geldiğini ve elinden geldiğince çizmeye çalıştığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Aslında teknoloji denince ilk aklıma teknolojik aletler geliyor. Yaşamımızı kolaylaştıran şeyler aslında.. Telefondur, bilgisayardır bu gibi şeyler.”

Ali, teknoloji denildiğinde aklına ilk teknolojik aletlerin geldiğini ifade etmiştir. Teknolojiyi hayatı kolaylaştıran şeyler olarak tanımlamıştır.



Şekil 25. Ali'nin teknoloji tanımı

“Öncelikle telefon... şöyle.. bilgisayar geliyor mesela. Bilgisayar ekranı, şöyle kasası. İki başka mesela arabalar geliyor aslında, elektrikli arabalar yeni çıkan. Televizyonlar var.”

Ali teknoloji denildiğinde aklına gelenleri telefon, bilgisayar, yeni çıkan elektrikli araba ve televizyon çizerek göstermeye çalışmıştır.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ İnsanların hayatını kolaylaştırmak için ee.. bilimden de yapılan alet eee.. nasıl söylim.. Hayatımızı kolaylaştırmak için yapılan bütün şeyler benim için teknoloji bilgisayar, telefon, televizyon.”

Ceyda, teknolojiyi hayatı kolaylaştırmak için yapılmış olan aletler olarak ifade etmiştir. Bu aletleri de bilgisayar, telefon ve televizyon ile örneklendirmiştir.



Şekil 26. Ceyda'nın teknoloji tanımı

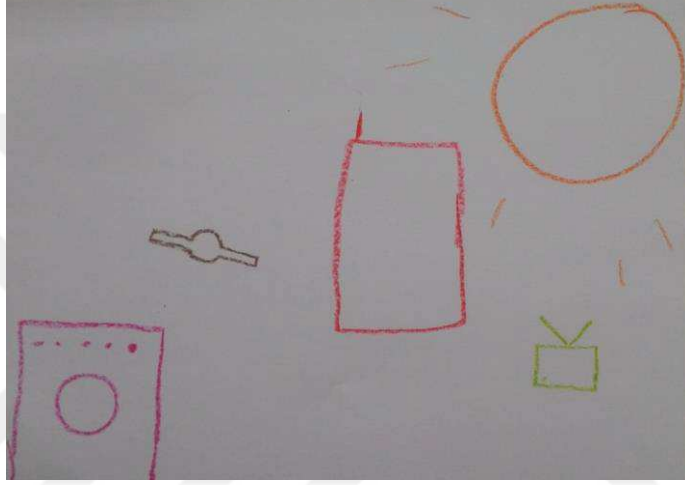
“ Genel manada bunlar . Telefon, bilgisayar, televizyon.”

Ceyda, teknolojinin tanımında da bahsettiği gibi aklına telefon, bilgisayar ve televizyon geldiğini çizerek ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Teknoloji dee.. Bilimin aslında makineleşmiş halidir diyebilirim teknolojiye hani bilimin ilerleyebildiği kadar teknoloji ilerleyebilir. Bilimin geride kaldığı noktada teknolojide geride kalıyor zaten böyle açıklayabilirim.”

Toygar, teknolojiyi bilimin makineleşmiş hali olarak ifade etmiştir. Bilimin ilerlediği kadar teknolojinin ilerlediğini söylemiştir.



Şekil 27. Toygar'ın teknoloji tanımı

“ Çok sıradan olacak ama... Evet teknoloji bence kabataslak böyle bir şey. Ne atlattım burada.. Burada aslında her şeyin ana kaynağı olan uydu dağıtıcılar geldi aklıma ilk başta. Ondan sonra bundan yararlanan telefon, televizyon, akıllı ev aletleri veya eşyalar.. Burada bir tane saat geldi aklıma amaçsızca.. Burada evde kullandığımız günlük makineler çamaşır makinesi, bulaşık makinesi hayatımızı kolaylaştıran şeyler geldi aklıma. Bu uydu. Uzayda bulunan uydu bunlara dağıtım yapıyor hepsi de bundan etkileniyor. Bunlar da teknolojiyi yansıtıyor bize.”

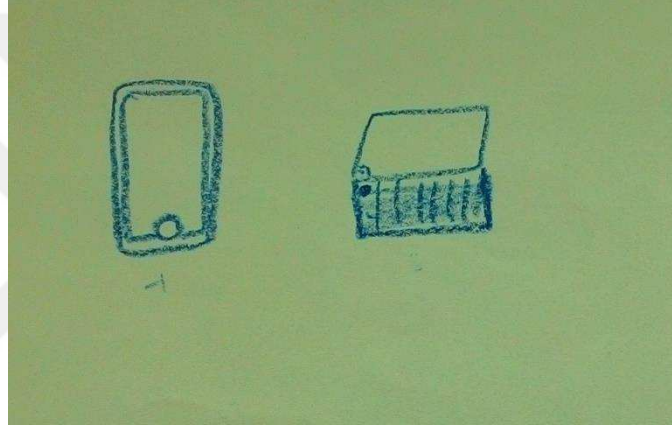
Toygar, bilim denince ilk olarak aklına uydu dağıtıcılarının geldiğini söylemiştir. Daha sonra telefon, televizyon ve akıllı ev aletlerinin geldiğini ifade etmiştir. Uzayda bulunan

uydunun bu teknolojik aletlere dağıtım yaptığını ve tüm bunların bize teknolojiyi yansıttığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Teknoloji.. Nasıl derim.. Günlük yaşamımı kolaylaştıran, pek çok şeye erişimimi daha kolay sağlayan, çağın gereksinimi olan bir şey derim teknoloji..”

Burcu teknolojiyi yaşamını kolaylaştıran ve çağın gereksinimi olan bir şey olarak tanımlamıştır.



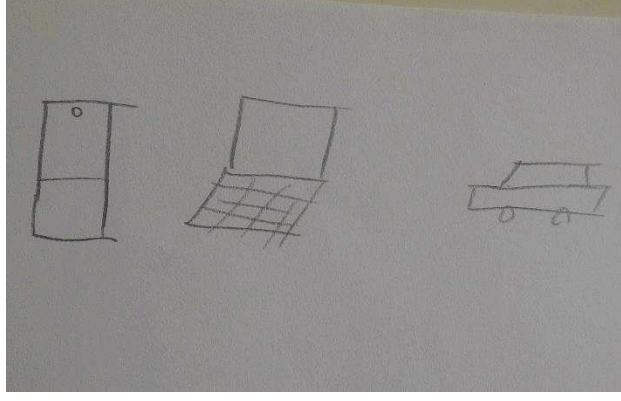
Şekil 28. Burcu'nun teknoloji tanımı

Burcu teknoloji denildiğinde aklına ilk gelenleri resim olarak çizmesi istendiğinde yine birçoğumuzun aklına ilk gelen telefon ve bilgisayar çizmiştir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim ve teknoloji... Bence benzer şeyler ama aradaki fark.. Bilmiyorum hiç merak etmedim.”

Bilal'e teknoloji nedir diye sorulduğunda, bilim ve teknolojinin benzer şeyler olduğunu ancak aradaki farkın ne olduğunu bilmediğini ve bu konuyu hiç merak etmediğini söylemiştir. Bilal'in bu soruda bilim ile teknolojiyi ilişkilendirmeye çalıştığı görülmektedir.



Şekil 29. Bilal'in teknoloji tanımı

“Teknoloji denince aklıma hepimizin kullandığı telefonlar geliyor. Bilgisayarlar geliyor. Başka.. Yeni nesil arabalar olabilir elektrikli. Ev aletleri olabilir. Silahlar olabilir.”

Bilal, teknoloji denildiğinde aklına telefonun, bilgisayarın, yeni nesil arabaların, ev aletlerinin ve silahların geldiğini söylemiştir.

“Bilim ve Teknoloji aynı anlamda mıdır? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 28’de “Bilim ile teknoloji aynı anlamda mıdır?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. Görüşme yapılan öğretmen adaylarının tümü bilim ile teknolojinin farklı kavramlar olduklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 28

“Bilim ile Teknoloji aynı anlamda mıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Aynıdır	Farklıdır
Özge		✓
Yahya		✓
Nazlı		✓
Bora		✓
Ash		✓
Onur		✓
Esin		✓
Ali		✓
Ceyda		✓
Toygar		✓
Burcu		✓
Bilal		✓

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır. Bilim ve teknoloji birbirinden farklı şeylerdir.”

Arasındaki farklar sorulduğunda şu cevabı vermiştir:

“Yani bilim biraz daha somut diyebiliriz mesela ama bilimde mesela soyut olan şeyler de var.. Bilimde hipotezler, kanunlar falan vardır biraz daha teorik gibi görünür. Ama teknoloji çok öyle değildir yani.. Teknoloji de böyle bilim hayatını kolaylaştıran nesnelere gibi daha somut şeyler...”

Özge bilim ile teknoloji arasındaki farkı açıklarken ilk ifadesinde bilimi somut olarak açıklamıştır ancak daha sonraki ifadelerinden anlaşılacağı üzere bilimin soyut teknolojinin somut olduğunu savunmuştur. İkisi arasındaki ayrımı somut ve soyut olarak yapmıştır.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Farklı anlamlardadır. Teknoloji bir kere bilimden önce var diye biliyorum ben çünkü bilimin tam olarak olmadığı zamanlarda eski çağlarda insan yaşamak için mesela savaş aletleri yapmış, yemek yiyebilmesi için tarım aletleri falan yapmış. Bilim bunlardan çok çok sonra oluşan bir şey.. Teknoloji daha önce diye biliyorum. Teknoloji bilime ulaşmanın bir aracı diyebiliriz. Bilim mesela bir olgusal yani bir nesne olarak değil. Teknoloji bir nesne olarak böyle hani elle tutulur bir şey olabilir. Yani ne bileyim telefondur, bilgisayardır gibi ama bilim elle tutabileceğimiz bir şey değil yani. Teknoloji sınırsız mıdır? Sınırsız diyebiliriz, bilimin sınırları var mesela.. Teknoloji de sınırlı olabilir tam emin değilim...”

Yahya bilim ve teknolojinin farklı kavramlar olduğunu ifade etmiştir. Teknolojinin bilimden daha önce de olduğunu savunmaktadır. Bilimi sınırları olan soyut bir kavram olarak nitelendirmiş teknolojiyi ise sınırı olmayan somut bir kavram olarak nitelendirdiği görülmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır. Çünkü bilim, yaptığımız işe deniyormuş gibi.. Ama teknoloji ona yardımcı olan bir araç. Yani teknoloji bilim sayesinde mi ortaya çıkıyor, hayır bir dakika. Önce teknoloji sonra bilim ortaya çıkıyor. Çünkü eski çağlarda mesela bilmeden de bir tarım için kullanılan aletler ortaya çıkartıyorlar ama bunu bilerek mi çıkartıyorlar, hayır ihtiyaç doğrultusunda çıkartıyorlar. Bu teknoloji ama sonradan biliyorlar aslında.. Tam açıklayamadım sanırım. Aslında önceden teknoloji ortaya çıkıyor, teknolojiden sonra bilim ortaya çıkıyor ama ikisi farklı kavramlar. Bilimde bir problem oluyor ya da bir araştırma sorusu oluyor. Bunu daha iyi ortaya koyabilmek için. Araştırmalarında yardımcı olacak şekilde teknolojiyi kullanıyorsun.”

Nazlı'ya bilim ile teknolojinin aynı anlama gelip gelmediği sorulduğunda yukarıdaki cevabı vermiştir. Farkları sorulduğunda bilimin yapılan işe dendiğini ama teknolojinin bilime yardımcı olan bir araç olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Önce teknolojinin bilim sayesinde çıktığını ifade etmiş sonra kararını değiştirerek, bilimin teknoloji sayesinde çıktığını ifade etmiştir. Bu noktada Nazlı'nın bir kafa karışıklığı yaşadığı görülmektedir. Ancak son savunduğu fikri bir örnekle açıklamaya çalışmıştır. Verdiği örnekte bilimde bir araştırma sorusu olduğundan ve bunu ortaya koyabilmek ve yardımcı olabilmek için teknolojinin kullanıldığını söylemiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Aynı anlamda değil ancak birbirini destekleyen sözcükler olduğunu söyleyebilirim. Şimdi dediğim gibi teknoloji çözümlere yönelik yöntemler biçimi ancak bilim de yani bu yöntemleri nasıl kullanacağımızla ilgilenen bir bilim dalıdır diyebilirim aslında.”

Bora bilim ve teknolojinin farklı olduğunu ancak birbirini desteklemekte olan iki kavram olduğundan bahsetmiştir.

Öğretmen Adayı Ash ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim ve teknoloji aslında aynı anlamı taşıyor ama tam olarak ben de nasıl açıklarım bilmiyorum. Teknoloji bana.. geliyor tabi insanların işlerini kolaylaştırıyor teknoloji.. bilim de aynı şekilde ama bilimi hayatta çok uygulayamıyoruz diye düşünüyorum ya da bilimsel bilgiyi doğru kullanamıyoruz ya da uygulayamıyoruz. Ummadığımız için olabilir ya da çok araştırmadığımız için olabilir. Teknoloji hop diye önümüze düşüyor ya da işte ilgi çekiyor, merak ediyoruz ama bilimi o kadar merak edip peşinden koştuğumuzu düşünmüyorum. Bilimi hayatımıza çok doğru uyarlayamıyoruz ama teknoloji hayatımızın daha fazla içinde o yüzden de onunla birlikte yaşıyoruz.”

Aslı teknoloji ile bilimin aslında aynı anlamı taşımadığını söylemiştir ancak nasıl açıklayacağı konusunda kararsızlık yaşadığı görülmektedir. Teknolojiyi hayatımızda daha çok kullandığımızı, teknolojinin daha çok ilgi çektiğini savunmuştur. Bilimin ise hayatımızda çok uygulanmadığını veya bizim araştırmadığımızdan ve bilimsel bilgi doğru kullanamıyor olduğumuzdan hayatımıza uyarlayamadığımızı savunmuştur.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Birbiriyle bağlantılı ama aynı anlamı karşılamaz. Teknoloji hayatımızı kolaylaştıran icatlar dedik. Bilim ise sürekli bir şeylere cevap arar yani ama bilim o cevapları ararken teknolojiden yararlanır.”

Onur bilim ile teknolojinin birbirleri ile bağlantılı olduğunu ancak aynı anlama gelmediğini ifade etmiştir. Farkları sorulduğunda teknolojinin hayatımızı kolaylaştıran bir icat olduğunu ve bilimin, sorularına cevap ararken teknolojiden yararlandığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Değildir. Eee... Şimdi şu şekilde... uı... öğrendiğimiz şeyleri de içine katarsam eğer birçok alan var coğrafya olsun, tarih olsun işte uı... uzay bilimleri olsun vs. Bunlar bilimden doğan alanlardır ama teknolojiden doğan şeyler diyemeyiz. Teknoloji bilimin geliştiği şekilde yani bilim ilerledikçe, insanların buluşlarıyla teknoloji gelişmiştir diyebilirim.”

Esin bilim ile teknolojinin aynı anlamda olmadığını düşünmektedir. Tarih, coğrafya ve uzay bilimleri gibi alanların bilimden doğduğunu söylemiştir. Teknolojinin ise bilimin geliştiği kadar geliştiğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim ve teknoloji.. aynı anlamda değil. Teknoloji, aslında daha çok bilimin bir alt dalı gibi görüyorum ben teknolojiyi. Bilim daha çok evrensel yani her şeyi kapsadığı için.. Teknoloji

ise daha çok böyle hayatımızı kolaylaştıran teknolojik aletler gibi. Onun bir alt dalı gibi bence.”

Ali, bilim ve teknolojinin aynı anlamda olmadığı söylemiştir. Teknolojiyi bilimin bir alt dalı olarak gördüğünü ifade etmiştir. Bilimin daha evrensel olduğunu ve her şeyi kapsadığını, teknolojinin ise hayatımızı kolaylaştıran teknolojik aletler olduğunu söylemiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır aynı şeyler değil. Eee teknoloji sadece insanların eee.. hayatını kolaylaştırabilmek için yapılan şeyler bence ama bilim bilimin böyle bir amacı yok sadece nesnel bilgiler ortaya koyuyor.”

Ceyda, bilim ile teknolojinin aynı şeyler olmadığını düşünmektedir. Teknolojiyi hayatı kolaylaştırabilmek için yapılan şeyler olarak ifade etmiştir. Ancak bilimin böyle bir amacının olmadığını ve nesnel bilgiler ortaya koyduğunu söylemiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Gelmez. Bilim daha bence terimsel anlamda bir şeydir. Teknoloji ise bunu hayata dökülmüş aşamasıdır diyebilirim. Bilim çok daha geniştir, teknolojiyi de içine alır. Bilimin sonuçta etkileşimler sonucu teknoloji ortaya çıkar, meydana gelir. Aletler olsun, eşyalar olsun. Bilim konusu her yere çekilebilir. Mesela bilimsel bilgi, ontoloji varlık bilgisi... Bunun gibi birçok bilim dalları var ama mesela teknoloji dediğimde aklıma sadece günlük yaşamda kullandığımız araç-gereçler geliyor. Bunun gibi...”

Toygar, bilim ile teknolojinin aynı anlama gelmediğini düşünmektedir. Bilimin daha terimsel olduğunu, teknolojinin ise bilimin hayata dökülmüş bir aşaması olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bilimin çok geniş olduğunu ve teknolojiyi de içine aldığını düşünmektedir. Bilim konusunun her yere çekilebileceğini söylemiştir. Ancak teknoloji denildiğinde aklına yalnızca günlük yaşamda kullanılan araç-gereçlerin geldiğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim ve teknoloji aynı anlama gelmez ama mutlaka birbirlerini besleyen yönleri vardır, birbirleri ile güdümlüdür ama farklı şeyleri ifade eder bence. Teknolojiyi günlük yaşamıma daha çok entegre edebiliyorum gibi geliyor yani teknolojik olan gelişmeleri, teknolojinin ürünlerini daha çok kullanabiliyorum ama bilim daha çok daha geniş ve daha kapsamlı bir süreç olarak geliyor bana. Yani buna teknoloji kadar günlük yaşamımın içerisinde yer vermiyorum sanırım.”

Burcu bilim ve teknolojinin farklı kavramlar olduğunu ancak birbirini destekler nitelikte olduklarını söylemiştir. Günlük yaşamında teknolojiye bilimden daha çok yer verdiğini söylemiştir. Bilimi daha çok bir süreç olarak görmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yani ben, ufaklığımdan beri bilim ve teknoloji yan yana kullanıldığı için, aslında düşününce farklı anlamlara geldiği mantıklı ama yani daha önce hiç kafa yormadım, ilk sen soruyorsun böyle bir soruyu. Benzer.. Herhangi birinde yapılan yeni bir buluş diğerine katkı sağlıyor sonuçta. Bu yüzden benzer dedim yani.”

Bilal’e bilim ile teknolojinin aynı anlama gelip gelmediği sorulduğunda Bilal aslında farklı anlamlara geldiği düşüncesinin mantıklı olduğunu ancak bu konu üzerinde hiç düşünmediğini, böyle bir sorunun, kendisine ilk kez sorulduğunu söylemiştir. Son olarak da benzer olduğunu düşündüğünü, bilimde veya teknolojide yapılan yeni bir buluşun diğerine katkı sağladığını ifade etmiştir.

“Bilim ile sanat ilişkili midir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 29’da “Bilim ile sanat ilişkili midir?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. 12 öğretmen adayı da bilim ile sanatın ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından 1 tanesi ilişkiyi açıklayamamıştır. 1 tanesi de ilişkilidir demiş ancak

ilişkili olup olmadığından emin olamamıştır. Tablo 30’da da görüldüğü üzere öğretmen adaylarının çoğu bilimin gelişmesinin sanatı da geliştireceğini düşünmektedir. Ayrıca sanat ile bilimin ilişkisini ortak özelliklerini öne sürerek açıklamaya çalıştıkları görülmektedir. Bunlara ek olarak öğretmen adaylarının bazıları sanatın bilim dalı olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 29

“Bilim ile sanat ilişkili midir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodlar

Kodlar	Frekans
1. Bilim geliştikçe sanat da gelişmektedir	4
2. Bilimde de sanatta da yaratıcılık ve öznellik vardır.	2
3. Tablo, heykel, roman gibi sanat eserleri bilim ile ilişkilidir.	3
4. Sanat bir bilim dalıdır.	2
5. Bilimi de sanatı da yapan insandır.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“İlişkilidir aslında disiplinlerarasıdır ama ben şuan aklıma gelmiyor yani. İkisi de mesela soyut düşünceleri vardır. Sanatı da çünkü ona göre yaratırsın. Bilimde de o etken olabilir. Şuan açıklayamadım bilmiyorum.”

Özge’nin verdiği cevaba bakıldığında ilişkili olduğunu düşündüğü ancak bu ilişkinin ne olduğunu açıklayamadığı görülmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence ilişkilidir. Bilim aslında bir sanat yapmak gibi düşünebiliriz. Niye diye sorarsanız Da Vinci’nin Mona Lisa’sı.. Sanat yapmış orda ama orda bilimsel bir şeyden de bahsediyor aynı zamanda. Bilim ile sanat yapmış orada zaten Da Vinci’yi de bir araştırmıştım daha önce falan. .. daha önce kadvralarla çalışmaları da var bir çok şeyi yapmışlığı var fizik alanında böyle basit makineleri şeyleri var. Birçok düşündüğü şeyler var. Bunu da sanata yansıtmış mesela.”

Yahya bilim ile sanatın ilişkili olduğunu düşündüğü görülmektedir. Cevabında verdiği örnek hakkında araştırma yaptığını ve bu konuda bir fikir sahibi olduğu görülmektedir. Yahya'nın bu konuda bilgisinin olduğu açıkça görülmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimde öznellik var, yaratıcılık da var ve sanatta da yaratıcılık ve öznellik olduğunu düşünüyorum o yüzden ilişkili. İlişkisi şöyle; ortak yönleri var aslında ilişki olarak. Yaratıcılık, öznellik ve düşünme becerisi denilebilir.

Nazlı, bilimde ve sanatta ortak olarak öznellik ve yaratıcılığın olduğunu bu yüzden de birbirleri ile ilişkili olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet bilim ile sanatın ilişkili olduğunu düşünüyorum. Örneğin sanat tarihi diye bir bilim var ve bu sanat tarihinde geçmişte insanlar, kavimler türlü türlü resimler yapmıştır. Hatta biz buna eğitim teknolojisi deriz. İlk materyaller mesela mağarada resim çizerek başlamıştır. Bunlar eğitim teknolojileridir ve görsellerle ilişkilendirilmiştir ama bir bilim dalına giriyor yine de..”

Bora'nın vermiş olduğu cevap incelendiğinde bilim ile sanat arasında bir ilişkinin olduğunu düşündüğü görülmektedir. Bora, bilim ile sanat arasındaki ilişkiyi verdiği sanat tarihi örneğiyle açıklamaya çalışmıştır. Eğitim teknolojilerinden bahsetmiştir. Ancak vermiş olduğu örnekleri birbirine sebep sonuç ilişkisi içerisinde tam olarak bağlayamadığı görülmektedir. Bu sebeple Bora'nın bu konuda eksik bilgiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimin içinde ben sanatın, edebiyatın, tarihin bile olduğunu düşünüyorum. Bir ülkede bilim gelişirse aynı zamanda sanatın vb. alanların da gelişeceğini düşünüyorum. O biraz da bilimin refah seviyesini yükseltmesinden kaynaklanıyor olabilir bu düşüncem.”

Aslı'nın vermiş olduğu cevapta bilimin, sanatı, edebiyatı ve tarihi de içine aldığını, başka bir deyişle kapsadığını düşündüğü görülmektedir. Bilimin gelişmesinin sanatın vb. alanları da geliştirebileceği düşüncesi ile bilimin, sanat ile olan ilişkisini açıklamaya çalıştığı görülmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İlişkilidir. Baktığımız heykellerde falan bilim ile ilgili açıklayıcı şeyler oluyor. Şuan aklıma gelen o.”

Onur, sanatta örneğin heykellerde de bilim ile ilgili açıklayıcı şeylerin olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Aslında bir ucundan ilişki yakalayabiliriz. Şu şekilde açıklamam gerekirse...Evet birbirinden çok ayrı şeyler ama baktığımızda hani bilimi de yapan insanlar, sanatı da yapan insanlar. Yaratıcılarıdır. Bu şekilde bir benzetme sağlayabilirim.”

Esin bilim ile sanatın birbirinden çok ayrı şeyler olduğunu ancak ikisini de yapanın insan olduğu için ilişkili olduğunu düşünmektedir. Esin'in bu konuda bir bilgi eksikliğinin olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İlişkisi vardır bence. Çünkü sanat yaparken belirli bir kurala belirli bir şeye göre yapıyoruz. Yani direkt.. hani... nasıl diyim? Belirli bir kurallar içeriyor. Aynı şekilde bilim de belirli kurallar, belirli yasalar, şeyler içerdiği için bence ilişkisi vardır.”

Ali, bilim ile sanatın ilişkili olduğunu düşünmektedir. Sanatın da belirli bir kurala göre yapıldığını ifade etmiştir. Sanatın da bilimin de belirli kurallar içerdiği için ilişkisi olduğunu düşünmektedir. Ali'nin bu konuda bir bilgi eksikliğinin olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bağlayamadım yani bilim sanat.. ya da bağlayabilirim . Yani sonuçta resim diyelim mesela bir insan bedeni çizmek oradan bağlayabilirim ama bilim girer mi bilemedim oraya.”

Ceyda, öncelikle bilim ile sanatı bağlayamadığını daha sonra da bağlayabileceğini ifade etmiştir. Resimden yola çıkarak bir insan bedeni çizmekten bahsetmiş ancak orada bilimin olup olmadığından emin değildir. Ceyda da fikir yürüterek bir yorum yapmaya çalışmıştır. Ceyda'nın bu konuda bilgi eksikliğinin olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Tabi ki de ilişkilidir. Bilim sonuçta günlük yaşantılardan oluşan toplumsal kültürden, değişimden, gelişimden etkilenen bir şeydir. Sanat da toplumsal olayları falan açığa vurduğumuz bir bilim dalı olduğu için hani ikisi de etkileşim halindedir. Sanat eserleri bilimi etkiler bilimde sanat eserlerini etkiler. Nasıl bir ilişki olabilir.. Bilimsel gelişmeler yeni sanat dalları oluşturabilir. Mesela yeni bulunan malzemeler araç gereçler yeni bir sanat çıkmasını oluşturabilir veya mesela sanatta çıkan yeni bir akım yeni bir bilimi oluşturabilir gelişen bir bilimi.”

Toygar, bilim ile sanatın ilişkili olduğunu düşünmektedir. Bilimin toplumsal kültürden, değişimden, gelişimden etkilenen bir şey olduğunu düşünmektedir. Sanatın da

toplumsal olayları açığa çıkaran bir bilim dalı olduğunu bu yüzden de ikisinin etkileşim halinde olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bilimsel gelişmelerin yeni sanat dalları oluşturabileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet ilişkilidir. Şimdi sanat dediğimiz zaman aklımıza pek çok alanda yapılan yenilikler gelebilir. Mesela resim yapmak, filmler çekmek bunların hepsi sanatla ilgilidir ve bunlara teknoloji ve bilim geliştikçe buralarda kullandığım yöntem ve teknikler de değişebilir. Sonuç olarak insanların ortaya koyduğu eserler de çağa ayak uydurmak zorunda olduğu için eğer bilim geliyorsa, yaptığın ve ortaya koyduğun sanat eserinde de mutlaka bu hayatın içindeki bilimin ve teknolojinin farkını hissederim.”

Burcu'nun vermiş olduğu cevap incelendiğinde bilimin sanat ile ilişkili olduğunu düşündüğü görülmektedir. Burcu, bilimin gelişmesinin, ortaya koyulan eserleri de geliştireceğini düşünmektedir. Bilimin gelişmesinin teknolojiyi de geliştirdiğini ve dolayısıyla teknolojinin de yeni yöntemler ile birlikte ortaya koyulan eserleri farklılaştırdığını düşündüğü görülmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Çok az bir miktarda ilişkisi vardır... Bir şey yapmak için insanlar önce hayal eder mesela. Yüzyıl önceye dönünce hani sanat, roman ne bileyim kitap yazmak da bir sanat bence. Yüzyıl önce ilk baş insanlar bunu kaleme dökmüş. Yüzyıl sonra gerçekleştirilmiş bunlar da bilim sayesinde olmuş.”

Bilal biraz ilişkili olduğunu söylemiştir. Bu ilişkinin ne olduğunu biraz düşündükten sonra insanların bir şeyler yapmak için önce hayal ettiğini ifade etmiştir. Roman yazmanın, kitap yazmanın da bir sanat olduğunu düşünmektedir.

“Bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin bir etkisi var mıdır?” ve “Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterir mi?”

Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorum

Tablo 30’de “Bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin bir etkisi var mıdır?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları bulunmaktadır. 12 öğretmen adayı da bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Bu düşüncelerini çeşitli şekillerde açıklamaya çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının çoğu bilim insanlarının yaşadıkları çevreden etkilendiğini ve düşünce yapılarının da çalışmalarını etkilediğini düşünmektedir. Ayrıca bilimin ihtiyaçlardan doğduğunu ifade etmişlerdir. 2 öğretmen adayı da bu durumu din değerlerinin evrim teorisi gibi bazı bilimsel bilgilere karşı çıkmasını örnek göstererek açıklamaya çalışmıştır.

Tablo 30

“Bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin bir etkisi var mıdır?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Bilim insanları yaşadıkları çevreden etkilenir.	3
2. Bilim insanlarının düşünce yapıları çalışmalarını etkiler.	3
3. Bilim insan ihtiyaçlarından doğmuştur.	3
4. Din değerlerinin bazı bilimsel bilgilere karşı çıkması(Ör: Evrim Teorisi)	2

Tablo 31’de “Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterir mi?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. 12 öğretmen adayı da değişiklik göstereceğini ifade etmiştir. Verdikleri cevabı açıklamaları istendiğinde ise Tablo 46’daki temalar ortaya çıkmıştır.

Tablo 31

“Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterir mi?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Her ülke kendi kültürel değerlerine göre bilimsel yöntemler tercih eder.	1
2. Bilim ile ilgili bir sorun, farklı ülkelerde farklı cevaplar alabilir.	1
3. Toplum gelişip değişebileceğinden dolayı değişiklik gösterir.	1
4. Tarihin getirdiği kurallar ve toplum baskısı araştırmacıların araştırmalarını yapmalarını engeller.	2
5. Tarihin ve dönemin gelişmesi, karşımıza çıkan problemleri de değiştirir.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Tabi ki etkisi vardır... İnsanların bir sonuca varırken veya bir soruyu düşünürken bulunduğu etnik ortamdan işte bulunduğu dini yapıdan ve sosyal yapıdan mesela kendine bir sonuç çıkarabilir oradan bir soru bulabilir kendine veya savunduğu görüş bulunduğu toplumun etkisiyle farklılaşabilir mesela. Etkilenir yani.”

“Evet gösterir. Sonuçta zaten bunları yapan yine bir insanoğlu. İnsanoğlu yani ne kadar uzak dursa da kendi etkilenir yani mümkün değil etkilenmemesi bence.” Nasıl bir değişiklik gösterebilir diye sorulduğunda aklına örnek gelmediğini belirtmiştir.

Özge'nin vermiş olduğu cevap incelendiğinde, bilimin oluşmasında sosyo-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşündüğü görülmektedir. Bilimin oluşma sürecinde, bulunduğu ortamın sosyal, dini ve etnik yapılarından etkilenebileceği veya bilimin insanın savunduğu görüşün bulunduğu ortamın etkisiyle farklılaşabileceğini düşünmektedir. Ayrıca Özge bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik göstereceğini ve etkilenmemesinin mümkün olmayacağını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Kesinlikle var. Şimdi yöreden yöreye değişiyor bu bilimsel şeyler. Yöreden yöreye değişiyor aslında nasıl kanıtlanabilir diye bir şey yok değişiyor zaten bilim.. Bilimi sonuçta insanlar

yapıyor hani bilim insanının yaşadığı çevre onu çok etkiliyor mesela.. Bu şekilde de bilim dolaylı yoldan da olsa etkilenmiş oluyor bence.”

“Gösterir. Mesela bizim kültürümüzle Amerika’daki kültür farklı. En basitinden mesela onlar daha rahatlar ama bizim bazı şeylerimiz var bazı değerlerimiz var bir kültürümüz var biz ona göre mesela bilimsel yöntem tercih ederken onlar daha rahat oldukları için daha farklı bilimsel yöntemleri kullanabiliyorlardır diye düşünüyorum.”

Yahya, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin kesinlikle olduğunu düşünmektedir. Bilimsel şeylerin yöreden yöreye değiştiğini ifade etmiştir. Bilimi insanların yaptığını, insanların yaşadığı çevreden etkilendiğini ve dolaylı yoldan da olsa bilimin bu durumdan etkilendiğini ifade etmiştir. Ayrıca Yahya, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik göstereceğini düşünmektedir. Her ülkenin kendi kültürel değerlerine göre bilimsel yöntemler tercih ettiğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Var. Yaşadığı yere göre bir karakteri, bir düşünce yapısı oluyor o bilim insanının. Onun yaptığı bir çalışmada, onlardan da etkilendiğini kültürel yapısından da etkilendiğini düşünüyorum. Yani ona göre yanıtlar bulmaya çalıştığını ya da ona göre çalışmalar belki de yapıyor bilim insanı.”

“Gösterir. Geçmişimizdeki problemlerle şuan araştırılan problemler aynı değil. Çünkü daha önce insanlar uzaya meraklıydı çünkü daha önce hiçbir bilgisi yok o insanların. İşte ayı görmek istiyor, yıldızları görmek istiyor ama şuan zaten o bilgi elde edildi. Onun üzerine daha fazla katkılar elde edilecek bilgiler edinilmeye çalışılıyor.”

Nazlı, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Bilim insanlarının da bir düşünce yapısının olduğunu ve yaptıkları çalışmalarında bunlardan etkilendiğini düşünmektedir. Hatta belki de bilim insanlarının

çalışmalarını sosyal-kültürel değerlere göre yaptığını ifade etmiştir. Ayrıca Nazlı, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterdiğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet, etkisi olduğunu düşünüyorum çünkü Türkiye’den örnek vereyim. Türkiye daha çok.. yine arkeolojiden örnek vereceğim ama daha geri bir planda ancak bir.. Avrupa’ya baktığımızda daha çok değer görüyor ve bu da ilişkili olduğunu gösteriyor bence. Çünkü yaşam biçimimiz, bizim yaşamımız coğrafyayla bizim kültürümüzü oluşturuyor aynı zamanda tabi Dünya’da bir sürü coğrafya var ve onlar kültürleri, gelenekleri, görenekleri farklı. Bunlar resimlere dökülmüştür bize geçmiş çağlardan insanların aktarılmasından dolayı. Bizde de aynı şekilde ve tabi bu ırk farklılığı, cinsiyet, yaş bunların hepsi etkiler. Sosyal çevre, iklim bunların hepsi etkili olmuştur diye düşünüyorum.”

“Evet gösterirler. Örneğin eskiden dünyanın düz olduğuna inanıyorlardı. Daha sonra ise o zaman karşı çıkan bilim insanı vardı biliyorsunuz... Hatırlayamayacağım şimdi ismini daha sonra bunun yuvarlak olduğunu söyledi ve herkes ona inanmadı ve astılar adamı. Daha sonra ise bunu yuvarlak olduğu ortaya çıktı. Yani değişebiliyor kendi arasında.”

Bora, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Bu duruma Türkiye’den bir örnek vermiştir. Bora arkeoloji biliminin Avrupa’da Türkiye’den daha çok değer gördüğünü ifade etmiştir. Ayrıca yaşam biçimimizin, yaşadığımız coğrafya ile kültürümüzü oluşturduğunu, Dünya’da birçok coğrafya olduğunu ve gelenek göreneklerinin farklı olduğunu, ifade etmiştir. Bunların bilimin oluşmasını üzerinde etkisi olduğunu düşünmektedir. Ayrıca Bora, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik göstereceğini düşünmektedir. Dünya’nın eskiden düz

olduğuna inanıldığını ancak daha sonra yuvarlak olduğunu söyleyen bilim insanının idam edildiğini örnek olarak vermiştir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Elbette vardır. Yine belki değişir sosyal kültürel ihtiyaçlarla birlikte bilimi fark edip geliştirilmiş olabilir. Kesinlikle olumlu bir etkisi olmuştur. Bu konuya göre de değişiyor. Örneklendirmek gerekiyor ama sanırım şuanda örneklendiremeyeceğim.”

“Hmm.. Gösterebilir. Yani her olay karşısında farklı sorularla karşılaşabiliriz. Yani daha doğrusu onu sorma ihtiyacı duyabiliriz ya da yöntemi değiştirmek isteyebiliriz. Her olayın farklıdır diye düşünüyorum. şuan örnek bir olay olmadığı için bir yorum yapamıyorum ama bütün sorunlar da aynı değil yani. Hep aynı soruyu sorsak da olmaz.”

Aslı bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkili olduğunu düşünmektedir. Bilimin, sosyal-kültürel ihtiyaçlarla birlikte fark edilip, geliştirilmiş olabileceğini düşünmektedir. Olumlu bir etkisinin olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Aslı, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini ancak şuan örnek bir olay olmadığı için açıklama yapamadığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Sosyal ve kültürel değerlerin etkisi vardır tabii ya.. İnsanlar mesela rahatsızlanıyor, buna bir çare bulunması lazım. Bilim buna bir çare buluyor...şuan bilemedim..”

“Değişiklik gösterebilir. Sen şimdi bilim ile ilgili bir soruyu gidip başka bir ülkede sorarsın örneğin Amerika'da. Bir de gidersin Arabistan'da sorarsın. Kültüre göre çok farklı cevaplar alabilirsin.”

Onur bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Örnek olarak insanların rahatsızlandıklarında bilimin buna çare bulduğunu

vermiştir. Daha sonrasında da daha fazla açıklayamayıp bilemediğini ifade etmiştir. Ayrıca Onur, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini ifade etmiştir. Bilim ile ilgili bir sorunun farklı ülkelerde farklı cevaplar alabileceğini bu duruma örnek olarak vermiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Vardır. İ.. yani şöyle... Bilgim kadarıyla açıklayayım. İşte ilkçağ, ortaçağ sonuç olarak çağlardan geçtik. Hani ortaçağı biliyoruz ki Avrupa’da bir karanlık çağ olarak ortadaydı. O zamanlardaki gelişmeler çerçevesinde bakarsak ee.. Şöyle mesela ortaçağda baktığımız zaman o zamanki yapıya, işte din adamlarının etkisi hani kültürel sosyal olarak bakarsak o zaman din adamları çok önemliydi vs. Hani bilim yapmaya doğrudan bilim yapmak istiyorum demiyorlardı belki ama keşfettiği şeyler vardı bilim insanlarının ve onlara karşı çıkılıyordu ve bir şekilde engelleniyordu. Olaylar bilimin ilerlemesini geciktirdi diyebiliriz.

“Değişebilir evet. Tarihimizin akışı içerisinde toplumlarımız da değişebiliyor, gelişebiliyor. Kültürel olarak da aynı şekilde yani dün kullandığımız bir şeyi bugün kullanmayabiliyoruz veya dün yaptığımız bir şeyi bugün yapmayabiliyoruz şu kısacık zamanda bile. O yüzden bilimsel yöntemler yani tarihi akış içerisinde geliştikçe bazı şeyler veya değiştikçe onlar da değişebilir.”

Esin, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Bilim insanlarının bazı dönemlerde keşfettiği şeylerin olduğundan ve insanların onlara karşı çıktığından ve engellendiklerinden bahsetmiştir. Bu olayların da bilimin ilerlemesini geciktirdiğini düşünmektedir. Ayrıca Esin, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini düşünmektedir. Toplumun değişebildiğini, gelişebildiğini bu yüzden de değişebileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İnsanlar birbirleriyle etkileşime geçiyorlar. Bu yüzden de sosyal kültürel olarak da etkileşime geçtiği için o da bir şeyleri araştırma, bir şeyleri yapma isteği duyuyor. Buradan da bilim oluşuyor bence.”

“Bence gösterirler. Çünkü tarihin getirdiği kurallar yasalar vardır. Toplumun getirdiği baskılar vardır. Bu baskılar yüzünden bazı araştırmacılar araştırmalarını yapamaz. Ama işte gün geçtikçe mesela daha çok kabullenirler mesela dünyanın daha önceden düz olduğuna inanılıp sonra yuvarlak olduğuna inanıldığı gibi.”

Ali, insanların birbirleriyle etkileşime geçtiklerini bu yüzden de bir şeyleri araştırma, yapma isteği duyduklarını ifade etmiştir. Buradan da bilimin oluştuğunu ifade etmiştir. Ayrıca Ali, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini ifade etmiştir. Tarihin getirdiği belli kuralların olduğunu, toplumun getirdiği baskıların olduğunu ve bu yüzden de bazı araştırmacıların araştırmalarını yapamadığını ifade etmiştir. Ancak gün geçtikçe kabullenildiğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Vardır bence. Ee çünkü ee.. nasıl bir toplumda yaşıyorsak ona göre eee.. şekillenir diye düşünüyorum en azından insanların duyabildiği kadarı ee.. ne biliyim.. Mesela Müslüman bir ülkede yaşıyoruz ve evrim teorileri olsun falan bunlar ülkemizde bazı kesimler tarafından hoş karşılanmıyor. Bun anlamda değişebileceğini düşünüyorum.”

“Evet. Biraz önceki verdiğim örnekteki gibi hani mmm.. o kadar gelişmemiştir. Mesela şey bilim diyim. Mmm... teleskoplar flan yoktur bilinmiyordur orda öyle bir şey olduğu ya da bir gezegen olduğu bile bilinmiyodur ama böyle geliştikçe görülebilir hatta işte orada yaşam olacağına bile olabileceğine inandırılabilir şekle geliyor.”

Ceyda, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Nasıl bir toplumda yaşandığına göre bilimin değişebileceğini ifade etmiştir. Evrim teorilerinin ülkemizdeki bazı kesimler tarafından hoş karşılanmadığını ifade etmiştir. Bu anlamda da değişebileceğini düşünmektedir. Ayrıca Ceyda, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Vardır...Mesela en ufak bir şeyde bile toplumsal değişim olayında bile hani saat her türlü değişiyor saat değişince bilimde değişiyor. Yani geri kalmış ileri kalmış düzeyde toplumlara bakınca zaten bunu çok net şekilde dışavurumunu görüyoruz. ”

“Evet gösterebilir çünkü yenilikler bu soruların değişiminde de etkilidir mesela öncesinde bir şeyi anlamak için bu nedir diye soruyorduk bir zaman sonra mesela toplumsal gelişmeler vs. bunun ne olduğunu anlayabiliriz ama mesela bu nasıl işler gibi bir soru doğurur bu bunun gibi bilimsel sorularda değişiklik gösterir.”

Toygar, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Toplumsal değişim olayında saatin değiştiğini ve saatin değişinde bilimin de değiştiğini ifade etmiştir. Geri veya ileri kalmış toplumlara bakıldığında bu durumun net bir şekilde görüldüğünü söylemiştir. Ayrıca Toygar, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimin oluşmasında tabi ki de bir etkisi vardır. Çünkü şöyle bir şey var. Ben en iyi projeler ve en çok ortaya çıkan yani en önemli olarak ortaya çıkan şeyler insanların ihtiyaçlarından doğan şeylerdir. İnsanlar ihtiyaçlarını ne yönde giderebileceklerini araştırmaya başladığında da zaten yavaş yavaş bilim ortaya çıkmıştır. Bilimin gelişmesinin toplumdaki topluma fark

etmesinin bence nedenlerinden biri de budur. Çünkü bazı toplumlar çok daha farklı alanlara yönelirken bazıları bilime yöneliyor ve birileri bu alanda çok gelişirken diğerleri daha geri planda kalabiliyor.”

“Evet değişebilir. Çünkü şöyle bir şey var. Tarih geliştikçe, dönem geliştikçe kullandığım şeyler, karşıma çıkan problemler de değişecek ve bunu eskideki kalan yöntemlerle cevaplayabilmem çok yetersiz olur. Yani bilgi olarak doyurucu ve verimli bir bilgi olmaz.”

Burcu, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Bilimin, insan ihtiyaçlarından doğan şeyler olduğunu ve bu ihtiyaçları giderebilmek için oluştuğunu ifade etmiştir. Bilimin gelişmesinin de toplumdan topluma farklı olmasının sebeplerinden birinin bu olduğunu düşünmektedir. Bazı toplumların farklı alanlara yöneldiğini, bazılarının da bilime yöneldiğini bu yüzden de bazılarının çok gelişirken bazılarının da geri planda kalabildiğini düşünmektedir. Ayrıca Burcu, bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişebileceğini düşünmektedir. Tarihin ve dönemin gelişmesiyle kullanılan şeylerin ve karşımıza çıkan problemlerin de değiştiğini ve bu problemlerin eski yöntemlerle cevaplanmasının yetersiz olacağını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Tabii vardır. Yani mesela Türkler Orta Asya’dan göçmüş, avcı, toplayıcı bir toplum. Çin’den göçerken pusulayı bulmuşlar. Yazılı metinlere dökmek için tarihi, belli buluşları matbaayı bulmuşlar. Böyle şeyler olabilir.”

“Yani evet, insanların coğrafyası, hangi coğrafyada yaşadığına, o coğrafyanın uygarlık düzeyine göre değişir. Sömürü bir toplum çok geri kalmış olabilir ama normal gelişmiş bir toplum daha fazla ilerde olabilir onlara göre.”

Bilal, bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olduğunu düşünmektedir. Türklerin, Orta Asya’dan göçtüğünü, avcı, toplayıcı bir toplum olduğunu

ifade etmiştir. Ayrıca Çin’den göçerken pusulayı bulduklarını, tarihi yazılı metinlere dökmek için matbaayı buldukları örneklerini vermiştir. Bilal, bilimsel sorular ve yöntemlerin de tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişebileceğini düşünmektedir.

“Bilimsel bilgi nedir? Bir örnek verir misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 32’de “Bilimsel bilgi nedir?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu bilimsel bilgiyi doğruluğu kanıtlanmış bilgiler olarak ifade etmiştir.

Tablo 32

“Bilimsel bilgi nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Doğruluğu kanıtlanmış bilgiler.	7
2. En geçerli, güvenilir bilgi.	1
3. Herkes tarafından kanıtlanmış ve kabul görmüş bilgi.	1
4. Net bilgi.	1
5. Araştırılan, doğru bilgi.	1

Tablo 33’de bilimsel bilgiye verilen örnekler verilmiştir. 12 öğretmen adayından yalnızca 2 tanesi örnek verememiştir. Tablo 33’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarından 3’ü suyun 100°C’de kaynaması cevabını 2’si suyun kaldırma kuvveti örneğini ve diğerleri de çeşitli örnekler vermiştir.

Tablo 33

Bilimsel Bilgiye Verilen Örnekler

Örnekler	Frekans
1. Suyun 100°C’de kaynaması	3
2. Suyun kaldırma kuvveti	2
3. Atomun tanecikli yapısı	1
4. Su molekülünün(H ₂ O) hidrojen ve oksijen atomlarından oluşması	1
5. Yer çekimi kanunu	1
6. Pes ve tiz sesler	1
7. $e=mc^2$ ve $V=I.R$ Formülleri	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi dediğimiz şey tamamen hani doğruluğu sonradan değişebilir tamamen doğru diyemeyiz ama şuan için en geçerli şey odur. Şuan için en çok kabul gören bilgidir. Kanıtlarla falan desteklenmiştir yani ortaya konulurken. Mesela atom tanecikli yapıya sahiptir gibi..”

Özge, bilimsel bilginin kanıtlarla desteklenmiş, şuan için en kabul görmüş bilgi olduğunu düşünmektedir. Ayrıca sonradan değişebileceğini de ifade etmiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak atomun tanecikli yapıya sahip olduğu bilgisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi kanıtlanabilir, doğru bilgilerdir ama aynı zamanda değişebilen bilgilerdir. Su, H₂O molekülü, hidrojen ve oksijenden moleküllerinden oluşur.”

Yahya, bilimsel bilginin kanıtlanabilir ve doğru bilgiler olduğunu düşündüğünü ancak bu bilgilerinde zamanla değişebileceğini ifade etmiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak H₂O molekülünün hidrojen ve oksijenden oluştuğu bilgisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Doğruluğu kanıtlanmış bilgiler. Yerçekiminin bulunması.”

Nazlı, bilimsel bilgiyi kısaca doğruluğu kanıtlanmış bilgiler olarak tanımlamıştır. Örnek olarak yerçekiminin bulunması bilgisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi.. gerçeğe dayanması gerekiyor, ispatlanması gerekiyor bence... Bilimsel bir hipotez hipotezi destekleyen bir veri olması lazım ve bunun kontrollü deneylerle ispatlanması gerekiyor bilimsel bilgi olması için. Mesela ses.. Pes ve tiz sesler var değil mi..(?) Bunu ispatlamamız için ne yapabiliriz.. Bir tane soda şişesine su koyarız farklı boyutlarda vurduğumuz zaman biz suyu titreştiririz. Suyun fazla olduğu şişede pes ses çıkarken suyun az olduğu şişede tiz ses çıkar. Böylece pes ve tiz seslerin oluştuğunu gözlemlemiş oluruz.”

Bora bilimsel bilginin ispatlanmış olması gerektiğini düşünmektedir. Buna ek olarak nasıl ispatlanması gerektiği bilgisine de değinmiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak pes ve tiz seslerin nasıl oluştuğunu bulmaya yarayan bir deneyin yapılışını vermiştir. Bora'nın kısaca bilimsel bilgiye ulaşmanın yolunu anlatmaya çalıştığı görülmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Yani bilimsel bilgi deyince aklıma gelen şey bir deney ya da bir araştırma sonucunda elde edilmiş verilerin en geçerli, güvenilirliği tam şekilde ortaya çıkması bilimsel bilgi, akademik bilgi gibi bir şey geliyor yani aklıma. Bilimsel bilgi tam açıklama cümlesi olmaz ama mesela kaldırma kuvveti.. suyun kaldırma kuvveti bilimsel bir bilgi.”

Aslı bilimsel bilginin deney ya da bir araştırma sonucu elde edilen geçerli ve güvenilir bilgi olduğunu düşünmektedir. Ayrıca bilimsel bilgi denildiğinde aklına akademik bilgi gibi bir şey geldiğini ifade etmiştir. Aslı bilimsel bilgiye örnek olarak kaldırma kuvveti bilgisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim ile ilgili şeyleri içeren, bilimsel bilgi... Bilimsel bilgi deyince aklıma hep böyle hipotez geliyor. Örnek veremiyorum..”

Onur, bilimsel bilgiyi bilim ile ilgili şeyleri içeren olarak ifade etmiştir. Bilimsel bilgi denildiğinde aklına hipotezlerin geldiğini söylemiştir. Bilimsel bilgiye örnek veremediğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi şöyle.. İı... Deneye-yanıla ortaya çıkmış olabilir. Kanıtlanmıştır. Herkesçe kabul edilmiştir. Nesnel ve objektiftir. İı.. yani yalanlanamaz diyebilirim. Su 100°C’de kaynar. Kaynama noktası vardır gibi bir örnek verebilirim.

Esin, bilimsel bilginin kanıtlanmış ve herkes tarafından kabul edildiğini ifade etmiştir. Deneme-yanılma yöntemi ile ortaya çıkmış olabileceğini düşünmektedir. Bilimsel bilginin nesnel, objektif ve yalanlanamaz olduğunu söylemiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak da suyun 100°C’de kaynaması bilgisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi... Araştırılan, yani... Araştırılan, doğru bilgi... Mesela suyun 100°C’de kaynaması örneğin.. Bu bir araştırılmış bir şeydir.”

Ali, bilimsel bilginin araştırılan, doğru bilgiler olduğunu söylemiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak suyun 100°C’de kaynaması olayını vermiş ve bu örneğin araştırılmış bir bilgi olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Eee... Gerçekliği kanıtlanmış bilgilerdir. Mesela kaldırma kuvvetin olduğu kanıtlanmış bir şeydir.”

Ceyda, bilimsel bilgiyi gerçekliği kanıtlanmış bilgiler olarak ifade etmiştir. Örnek olarak kaldırma kuvvetini vermiş ve bu bilginin kanıtlanmış olduğunu söylemiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Bilimsel bilgi... Çok mantıklı... bilimsel bilgi.. Gündelik yaşamda kullanmadığımız daha çok böyle mmm... Kalıplaşmış olan yararlandığımız bilgilerdir. Bilimsel bilgi bir örnek verebilir miyim şuanda... mmm... Şuanda gelmiyor aklıma çok bilgi geliyor ama bilimsel bilgi denince aklıma... Böyle astronomi şeyler geliyor. Mesela gezegenlerinin dünyayla ilişkisi... Astroloji.”

Toygar bilimsel bilgiyi günlük hayatta kullanılmayan kalıplaşmış bilgiler olarak ifade etmiştir. Tolga bilimsel bilgiye örnek olarak gezegenlerin dünya ile olan ilişkisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi pek çok denemeye ve sınamaya tabii tutulmuş ve artık gerçekliği kesin, kanıtlanmış olan bilgilerdir bence. Mesela suyun 100°C’te kaynaması gibi geliyor aklıma.”

Burcu, bilimsel bilginin denemeye ve sınamaya tabii tutulmuş, kanıtlanmış kesin bilgiler olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak suyun 100°C’de kaynaması bilgisini vermiştir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi, net bilgidir. Mesela formül gibi hani $e=mc^2$ net ya da $V=IR$ diye bir şey vardı ben küçükken. Öyle bir şeyler hatırlıyorum.”

Bilal bilimsel bilgiyi kısaca net bilgi olarak ifade etmiştir. Bilimsel bilgiye örnek olarak da fizik formülleri vermiştir.

“Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 34’de “Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları gösterilmiştir. Tablo 34’de de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının 7’si bilimsel süreç basamaklarını kullanarak oluşturulacağını düşünmektedir.

Tablo 34

“Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Bilimsel süreç basamaklarıyla	7
2. Deneme-yanılma yoluyla	2
3. Merak ederek ve araştırarak	1
4. Gözlemleyerek	1
5. Belli kanıtlara dayanarak	1
6. Teoriler ile	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Hipotezler kanunlar falan aklıma geliyor. İlk önce bir problem var ondan sonra bu problemi alıyorsun, kaynak falan tespit ediyorsun, araştırıyorsun, hipotezler falan kuruyorsun bununla ilgili.. Ondan sonra teoriler falan var işte bunlar bunların basamakları.”

Özge’ye bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorulduğunda basamaklar halinde olduğunu ve bu basamakların öncelikle bir problemle daha sonrasında problemin araştırılması ve hipotez kurulması olduğunu ifade etmiştir. Sonra teorilerden bahsetmiştir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Önce araştırma yaparsın bir konu hakkında. Bir hipotez kurarsın hipotezin ardından bir deneysel bir testlere tabii tutarsın. Eğer oluyorsa o şekilde olabilir. Kanıtlayabiliyorsak bu yaptığımız deneylerle o şekilde kanun olur şey olur, gerçek olur, doğru olur.. değişebilir ama bu aynı zamanda kanıtlanabilir bir şey olması lazım yani bu şekilde araştırarak buluruz.”

Yahya'ya bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorulduğunda, öncelikle bir konu hakkında araştırma yapıldığını, sonrasında hipotez kurulduğunu ve kurulan hipotezlerin deneylere, testlere tabii tutulduğunu ifade etmiştir. Deneylerle kanıtlanabilirse de kanun olacağından bahsetmiştir. Ancak bu bilginin değişebileceğine de vurgu yapmıştır.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem basamaklarıyla. Yani öyle kafana göre değil de bir yöntem sonucunda ortaya çıkar.”

Nazlı'ya bilimsel bilgi nasıl oluşturulur diye sorulduğunda bilimsel yöntem basamakları ile cevabını vermiştir. Kafamıza göre değil de bir yöntem sonucunda ortaya çıkacağını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“İlk olarak problem bulmam lazım. Problemden daha sonra o problemi destekleyici verilerim olması lazım. Daha sonra hipotez kuracağım. Hipotezimle ilgili problem cümlelerimi destekleyen deneyler yapacağım, kontrollü deney yapacağım. Baktım hipotezim doğruluyor. Doğruluyorsa bu teori, teori de kanuna dönüşüyor ama ben henüz teoriden kanuna geçen bir şey görmedim.”

Bora'ya bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorulduğunda, öncelikle bir problem bulmamız gerektiğini daha sonra o problemi destekleyebilecek verilerin olması gerektiğini ve sonrasında hipotez kurulacağını söylemiştir. Hipotezi doğrulamak için de kontrollü deneyler yapılacağını ifade etmiştir. Eğer doğrulanıyorsa bunun teoriye daha sonrada kanına dönüşeceğini ancak henüz teoriden kanuna geçen bir şey görmediğini ifade etmiştir. Bora'nın bu dönüşümler konusunda kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Ancak henüz teoriden kanuna dönüşen bir şey görmediğini de ifade ederek kendisi ile çelişmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Yaşanılan bir olay sonucunda biraz daha bunun mantığını birçok yol denenerek artık toplamda bir sonuca varma yani 100 tane denenmiş bir olayın sonucunda hepsini veriyorsa bilimsel bir bilgi olur diye düşünüyorum.”

Aslı'ya bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorulduğunda, cevabını açıklayıcı bir dille ifade etmediği görülmektedir. Ancak söylediklerinden ve görüşme esnasındaki tavrından yola çıkarak birçok kere denenmiş bir olayın sonucunda, deney sonuçlarının hepsi de aynı olursa bilimsel bilginin oluşacağını düşündüğünü söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi.. Önce ortaya bir sorun olur. Bunun ile ilgili bir hipotezin olur. Sonra bu hipotez ile ilgili çalışmalar yaparsın. Sonra bulduğun sonuçları değerlendirirsin. Attığın hipotez doğru mudur, yanlış mıdır, böyle bulunur diye düşünüyorum.”

Onur'a bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorulduğunda, öncelikle bir problemin olduğunu, daha sonra bu problem ile ilgili bir hipotez kurulduğunu ve bu hipotez ile ilgili çalışmalar yapıldığını ifade etmiştir. Sonrasında bulunan sonuçların değerlendirilerek kurulan hipotezin doğruluğunu yanlışlığının tespit edilmesi sonucunda oluşturulduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgii... İşte deneme-yanılma yöntemiyle oluşturulabilir. Birtakım işte... yani.. niteliklere sahip değilim o yüzden bilemiyorum ama u... araştırma sonucunda elde edilen birtakım bilgiler doğrultusunda bir ilerleme sağlanacaksa eğer ee.. yani araştırılarak oluşturulur desem aslında net olabilir.”

Esin, bilimsel bilginin nasıl oluşturulabildiğini açıklama niteliklerine sahip olmadığı için bilemediğini ifade etmiştir. Ancak aklına gelenleri açıklamaya çalıştığı görülmektedir. Bu

açıklamalarda Esin, bilimsel bilginin deneme-yanılma yöntemiyle oluşturulabildiğini ve araştırılarak oluşturulduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İı... Öncelikle merak, merakla daha sonra bu merakı araştırmak, bir şeyler ortaya koymak şeklinde bilimsel bilgi...”

Ali, bilimsel bilginin önce merakla başladığını ve daha sonra bu merakın araştırarak elde edildiğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Bilimsel bilgi önce bir hipotez ortaya atılır sonra onu denenir eğer gerçekten böyle bir şey ol.. Hani oluşturulan hipotez geçerli sayılırsa kuram oluşturuluyordu galiba tam olarak hatırlamıyorum. Daha sonra bu genellenirse teori oluyordu diye biliyorum.”

Ceyda, öncelikle ortaya bir hipotez atıldığını, daha sonra hipotezin denendiğini ve geçerli sayılırsa kuram oluşturulduğunu ifade etmiştir. Eğer genellenirse de teori olduğunu söylemiştir. Ancak Ceyda tam olarak hatırlamadığını ifade etmiştir. Ceyda bu konuda söylediklerinden emin değildir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Teorilerle oluşturulabilir bence yeni kuramlarla oluşturulabilir. Düşünen bireyler sayesinde.”

Toygar, bilimsel bilginin teoriler ve yeni kuramlar ile oluşturulabileceğini düşünmektedir. Bunun da düşünen bireyler sayesinde olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgiler denenerek, deneyler yaparak, sınanarak, gözlemlenerek yani pek çok bilimsel süreç becerisi kullanarak bilimsel bilgilere ulaşabilirim.”

Burcu'ya bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorusu sorulduğunda, bilimsel bilgilere, deneyerek, gözleyerek, deneyler yaparak ve birçok bilimsel süreç becerisi kullanılarak ulaşılabileceği cevabını vermiştir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi, belli kanıtlara dayanarak oluşturulur. Yani bu formüller kafadan oluşturulan şeyler değil. Deneme-yanılma yoluyla oluşturulan şeyler.”

Bilal'e bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu sorusu sorulduğunda, belli kanıtlara dayanarak oluşturulduğunu ifade etmiştir. Örnek olarak formüllerin kafadan oluşturulan şeyler olmadığını, deneme-yanılma yoluyla oluşturulan bilgiler olduğunu ifade etmiştir.

“Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu mu oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 35'de “Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu mu oluşturulur?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. Tablo 35'de de görüldüğü gibi öğretmen adaylarından 3'ü soruya evet 9'u hayır cevabını vermiştir. Görüşme cevapları incelendiğinde öğretmen adaylarının soruyu evet-hayır olarak cevapladığı ancak net bir şekilde açıklayamadığı görülmüştür.

Tablo 35

“Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu mu oluşturulur?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Evet	Hayır
Özge		✓
Yahya		✓
Nazlı		✓
Bora	✓	
Ash		✓
Onur		✓
Esin	✓	
Ali		✓
Ceyda		✓
Toygar		✓
Burcu		✓
Bilal	✓	

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Öyle olmasına gerek yok aslında çünkü deneyle bazı bilimsel bilgiler deneyle ispatlanacak gibi değil. Teoremler falan filan var. Deneyle falan hesaplanmıyor bunlar.. deney falan yapılmıyor yani bunlarda..”

Özge, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulmadığını düşünmektedir. Bazı bilimsel bilgilerin deneylerle hesaplanmadığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Sadece onlarla oluşturulmaz.. bence.. Deneyler ve objektif şeyler birçok şey de var ama başka şeylerle de oluşturulabilir diye düşünüyorum. Ama ne tam olarak bir şey diyemiyorum..”

Yahya, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulmadığını başka yöntemlerle de oluşturulabileceğini ama bu yöntemlere örnek veremediğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet. Yani mesela senin düşüncen, herhangi bir konu üzerinde düşündüğün bir şeye bilimsel bilgi diyemezsin çünkü senin için öyledir ya da başka biri için öyledir. Senin özneliğin doğrultusunda ortaya çıkabilir düşüncen ama herkes tarafından da onaylanması gerek bu düşüncenin.” Sorulan sorunun öğretmen adayı Nazlı’ya tekrar hatırlatılmıştır. *“Hayır. Yerçekimi bulunduğunda deney mi yapılarak bulundu(?), tesadüfen de ortaya çıkabiliyor çünkü.”*

Nazlı, ilk olarak bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulduğu cevabını vermiştir. Ancak açıklamasında sorunun tam anlamıyla anlaşılmadığı düşünülerek soru kendisine hatırlatılmış ve cevap olarak bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşmadığını ifade etmiştir. Örnek olarak da yerçekiminin tesadüfen ortaya çıktığını söylemiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence evet.”

Bora, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulduğunu düşünmektedir. Kısa ve net bir cevap vermiştir.

Öğretmen Adayı Ash ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Sadece onun sonucu oluşmayabilir yani deney yapmadan böyle şeylerin de farkına varılabiliyor aslında. Belki de özellikle bunu deneyelim diye yapmamış olabilirler.”

Aslı, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşmayabileceğini, yani deneyler yapılmadan da bilimsel bilginin ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir. Son cümlesinden de bilimsel bilginin tesadüfen ortaya çıkmış olabileceği ifadesini çıkarmak mümkündür.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yani öyle oluşturulur bence. Yani aslında sadece düşüncelerle de oluşturabilirsin aslında.. Mesela felsefe...”

Onur, öncelikle bilimsel bilginin deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulduğunu ifade etmiştir. Ancak sonrasında sadece düşüncelerle de oluşturulabileceğini söylemiştir. Örnek olarak da felsefeyi vermiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hmm... Olabilir, evet. Yani zaten deneyerek-yanılarak demiştim. Deneyler sonucunda oluşturulur. Objektif gözlemler sonucunda... evet. Yani objektif zaten.. Sonuçta... Nasıl diyeyim işte su işte bardakta duran su bilimsel olarak kimyasına baktığımızda H₂O'dur. Baktığında objektif bir gözlem yapmış oluyorsun. Evet, kanıtlanabilir ama hani şöyle olabilir dedim... Hani olamayabilir tarafı da var sonuçta. Yani evrene de birazcık değinecek olursak, işte sonuç olarak sürekli değişen yenilenen bir şekilde bir evrende yaşıyoruz. Baktığımızda hani ee... yeni bir gezegen keşfedilebilir örnek veriyorum. Ama zaten o gezegen orada yerindedir ama biz onun farkına varamamışızdır. Biz görememiştir. Yani bilim insanları bunun farkına varamamıştır. Ama üzerinde çalışarak daha fazla gözlem yaparak onu bulabiliriz mesela.”

Esin bilimsel bilginin deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluştuğunu ancak olmayabilir tarafı da olduğunu ifade etmiştir. Ancak yaptığı açıklamaya bakıldığında sorunun cevabına yönelik bir cevap vermediği görülmektedir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yani bunları kapsıyor. Deneyler ve objektif bilgiler vardır ama daha farklı şeyler de olabilir bence. Yani daha taraflı şeyler de olabilir, tarafsız şeylerden yola çıkılıp, oradan da bir şeyler bulunabilir. Yani... Nasıl söylesem... Bir insan örneğin dünyanın düz olduğunu savunuyordur mesela. Bunu kendisi araştırıp direkt o objektif bilgiye inanmayıp hani farklı şeyler de bulabilir araştırarak.”

Ali, bilimsel bilginin deneyler ve objektif gözlemler sonucu olduğunu ancak daha farklı şeylerin de olabileceğini düşünmektedir. Ali taraflı veya tarafsız şeylerden yola çıkılarak bulunabileceğini de söylemiştir. Örneğin bir insanın bir bilgiye inanmayıp bunu kendisinin araştırarak farklı sonuçlar bulabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Başka yolları vardır eminim ama şuan bilmiyorum.”

Ceyda, bilimsel bilgiyi oluşturmanın başka yolların da olabileceğini ancak şuanda bilmediğini söylemiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır, bence çünkü her şeyin oluşmasının sebebi insan beyni insan beyninden çıkıyor her şey bunu düşünmemizden ötürü çıkıyor çünkü deneyden önce düşünüyorsun nasıl yapılacağını.”

Toygar, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulmadığını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır. Sadece deneyler ve bunların sonucunda oluşturulmazlar. Bu süreçte kullanılan pek çok bilimsel süreç becerisi var bunları kullanmam gerekir. Ayrıca bir olayı ilk gözlemlediğim

zaman ve daha sonrasında gözlemediğim zaman arasında da etraftaki değişkenlere bağlı çok daha farklı sonuçlar elde edebilirim. Sadece bu ikisi ile belirleyebileceğim bilimsel bilginin geçerliliği bence çok net ve doğru olmaz.”

Burcu, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşmadığını düşünmektedir. Bilimsel bilginin oluşturulma sürecinde birçok bilimsel süreç becerisinin olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca farklı zamanlarda gözlemlenen olayın etraftaki değişkenlere bağlı olarak değişebileceğinden dolayı farklı sonuçlar elde edileceğini düşünmektedir. Bu yüzden yalnız bu iki yöntemle elde edilen bilimsel bilginin çok net ve doğru olmayacağını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Gözlem... Tabi ilk gözlemleyerek olmuştur ama tabi deneysiz bilimsel bilgi olmaz sonuçta. Evet, kanıtlanması lazım bilginin. Yani evet.”

Bilal, bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşturulacağını düşünmektedir. Deneysiz bilimsel bilginin olmayacağını ve bilginin kanıtlanması gerektiğini ifade etmiştir.

“Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında hayal gücü ve yaratıcılıkları ile bir ilgili var mıdır?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 36’da “Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında hayal gücü ve yaratıcılıkları ile bir ilgili var mıdır?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. 1 öğretmen adayı yararlanılmadığını ifade ederken diğer 11 öğretmen adayı yararlandığını ifade etmiştir. İlgili sorunun cevapları incelendiğinde genel anlamda bazı icatların ve bilimsel bilgilerin insanların hayal gücü sayesinde bulunduğunu düşündükleri görülmektedir.

Tablo 36

“Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında hayal g¼c¼ ve yaratıcılıkları ile bir ilgili var mıdır?” Sorusun Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Evet	Hayır
Özge	✓	
Yahya	✓	
Nazlı	✓	
Bora	✓	
Ash	✓	
Onur	✓	
Esin	✓	
Ali	✓	
Ceyda		✓
Toygar	✓	
Burcu	✓	
Bilal	✓	

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Aynen sonuçta bilimsel bilgiyi oluştururken düşünüyorlar, düşünürken zihninde bazı şeyler yapıyorlar. Bazı şeyler derken mesela ger dönütler falan yapıyorlar. Bence vardır yani.”

Nasıl bir katkısı olabilir diye sorulduğunda “Daha çok şey düşünür daha esnek düşünebilir. Mesela bir sorun var. O soruna birçok alternatif arayabilir yani bu olabilir sebep bu olabilir veya bu olabilir derken en mantıksalı mesela hayal g¼c¼ bunda da etkilidir. ...belki hayal g¼c¼ çıkış noktası olur yani insan cevap ararken hayal eder düşünür o çıkış noktası olabilir yani etken olabilir.”

Özge, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanıldığını düşünmektedir. Hayal gücünün çıkış noktası olabileceğini ifade etmiştir. İnsanın cevap ararken hayal ettiğini ve düşündüğünü, bu yüzden de çıkış noktası olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca bilimsel

bilgiyi oluştururken esnek dūřünebildiklerini, bir sorun oluştuğunda, o soruna alternatif çözümler üretirken yaratıcılıklarından yararlandıklarını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Kesinlikle yararlanılır.” Nasıl bir katkısı olabilir diye sorulduğunda da *“Olumlu bir katkısı olabilir bence. Olumlu derken şimdi insan önce hayal eder, düşünmesi lazım. Hayal eder, düşünür ondan sonra araştırır bu şekilde yapar. Hayal gücünün çok geniş olması lazım ki bir şeye bir merak etsin, bir şeyi bir araştırma isteği gelsin. Büyük bilim adamlarına da baktığımızda hep hayal gücü çok geniş olan şeydir.”* cevabını vermiştir.

Yahya, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanıldığını düşünmektedir. İnsanın önce hayal ettiğini ve düşündüğünü daha sonra da araştırdığını ifade etmiştir. Değişik bir fikir bulunabilmesi için yaratıcı olunmasının gerektiğini düşünmektedir. Bilim insanlarının araştırma isteğini, hayal güçlerinin çok geniş olmasına bağlamaktadır.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet yararlanılır.” Nasıl bir katkısı olabilir diye sorulduğunda da *“Mesela fosiller hakkında bir bilim insanı bir fosil bulduğunda, onun hayal gücüne ve yaratıcılığına göre belki o parçaları birleştirmeye çalışıyor. Ve başka bir insan kendi hayal gücüne göre parçaları birleştirmeye çalışıyor. Daha önce görmediği bir dinazorun mesela.”* cevabını vermiştir.

Nazlı, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanıldığını düşünmektedir. Bu düşüncesini açıklamak için bir bilim insanının, daha önce görmediği bir dinazorun fosillerini bulmasını ve bulunan fosil parçalarının hayal gücüne ve yaratıcılığına bağlı olarak birleştirilmesini örnek vermiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet, çünkü şuna inanıyorum ben çoğu şey bundan bilimsel kaynaklar, hayal gücüyle ilgili.. Telefon.. O zamanda kim mesela telefon icat edilebilirliğini düşünebilir ki.. hayal gücü.. Böyle

bir şey hayal ediliyor ondan sonra yavaş yavaş kurgulanıyor ve sonra gerçekliğe doğru dönüşür bence. Örneğin insanlar geçmişten bugüne kadar ıı.. doğa... yeryüzünden daha çok gökyüzünü merak etmişlerdir ve gökyüzünü nasıl gözlemleyebilirim diyorlar ve Galileo.. Galileo ne yapmış teleskop bulmuş ve bu teleskopla gökyüzüne kadar ulaşabilmiş. O zaman için kıt bir düşünce açıkçası çünkü kim bulacak teleskobu ve gökyüzüne bakacak..”

Bora, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanıldığını düşünmektedir. Açıklamasında telefonun icadının hayal gücünden doğduğunu ifade etmiştir. İnsanların geçmişten beri gökyüzünü merak ettiklerini ve Galileo'nun teleskobu bulduğunu söylemiştir. Bu durumun o zamanlar için kıt bir düşünce olduğunu ifade etmiştir. Böyle şeylerin önce hayal edildiğini sonrasında kurgulanarak gerçekliğe dönüştürüldüğünü düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Aynen hayal gücü arttıkça yaratıcılık da artıyor diye düşünüyorum. Elbet olumlu bir etkisi vardır. Yani hayal gücümüz de yaratıcılığımız da olabildiğine sınırsız. En çok çokluklar aslında bunları hayal etse çok güzel yerlere gelinir gibi geliyor. Çocuğun çizdiği resimlerden söylediği sözlerin farklılığından bile bu yaratıcılığı ortaya koyabiliriz herhalde. Elbet etrafında olan çevreden etkileniyor olabilir bunda da. Çevrenin etkisiyle ilgilenmesi sağlanan bir alanla ilgili düşünme düşünme yaratıcılığını arttırarak bilimsel bilgiye katkı sağlıyor olabilir.”

Aslı, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında yaratıcılıkları ile bir ilgisi olduğunu düşünmektedir. Aslı, hayal gücünün ve yaratıcılığın olabildiğine sınırsız olduğunu ve yaratıcılığın bilimsel bilgiye katkı sağladığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Vardır. Yani şimdi, mesela bir bilim adamını ele alalım. Yani iki kişiyi ele alalım. İkisi de aynı şeyi kullanıyor. Aynı yöntemleri kullanıyorlar, aynı deneyleri yapıyorlar ve birbirinden

farklı şeyler çıkıyor ortaya. Hayal gücü çok geniş. Böyle bir şeyi hayal edebilirsin yaparken. Yararlanırsın. Somut bir şeylerle hani açıklayamadığın zaman soyut düşünüyorsun. Bu şekilde açıklanabilir.”

Onur, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanılabileceğini düşünmektedir. Hayal gücünün çok geniş olduğunu ancak somut bir şeyle açıklayamadığını ifade etmiştir. Soyut olarak açıklamaya çalışmıştır. Ayrıca Onur, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında yaratıcılıkları ile bir ilgisi olduğunu düşünmektedir. İki bilim insanının aynı yöntemleri kullanarak, aynı deneyi yaptıklarını ve farklı sonuçlar ortaya çıkardıklarını ifade ederek yaratıcılıkları ile bu durumu ilişkilendirmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Vardır. Yaratıcılıklarıyla, merak duygularıyla aynı şekilde onunla birlikte işte bu nedir, bundan şu yapılabilir mi veya işte şöyle bir şey olsaydı hayatımı kolaylaştırırdı gibi bir düşünceyle yola çıkarak olabilir. Bilim ve sanatın benzerliğinden bahsetmişim, işte ikisini de yapan insanlar, yaratıcılardır demiştim mesela. Hani oradan yola çıkarak bu kaniya varıyorum. Zaten yaratıcı olmasını için hayal gücünü kullanması gerekiyor ve hayal gücünü kullandığında da yaa olabilir mi acaba diye düşünerek işte birtakım deneylere, denemeyanılmalara girerek bilimsel bilgiye ulaşılabilir.”

Esin, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında yaratıcılıkları ve hayal gücü ile bir ilgisi olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Aslında bence tam olarak yaratıcılık ile ilgileri vardır. Çünkü yaratıcılık olmasa bir insan farklı şeyleri mesela araştıramaz, her şeye inanır bu yüzden yaratıcılık da olsa daha farklı şeylere daha olmayan farklı şeyleri araştırmak ister. O yüzden vardır. Her şeyin başı ilk önce

hayal. Hayal etmek ondan sonra istemek, bunun sonunda araştırıp, bir şeyler öğrenmek isteyip bir bilimsel bilgiye ulaşılırız bence.”

Ali, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmada yaratıcılıkları ile bir ilgisi olduğunu düşünmektedir. Yaratıcılıklarının olmaması durumunda insanların araştırmayacaklarını düşünmektedir. Her şeyin başının ilk önce hayal olduğunu, daha sonrasında araştırarak bilimsel bilgiye ulaşıldığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Hayır. Çünkü insandan insana değişebilen bir şey hayal gücü bazı insanların çok büyük hayal güçleri vardır. Okul öncesi okuyorum ve çocukların ne kadar hayal güçlerin olduğunu görebiliyorum. Bilimsel bilgi daha çok kanıtlanabilir şeyler . he.. hayal edebiliriz böyle bir şey yapabileceğim diyebiliriz. Bunu yaparken bilimden yardım alırız ama onun dışında katkı sağlayabileceğini düşünmüyorum Yaratıcılıkla bir ilgisi var bence. Çünkü ee... Yaratıcılık deyince aklıma ee... her şeyi farklı şekilde kullanabilmek geliyor. Bence ee... Bir bilimsel bilgi oluştururken bilim insanları da bundan faydalanıyordur diye düşünüyorum. Çünkü ee .. Karşın.. başka birinin düşündüğüyle benim yaratıcılığım bir olmadığı için farklı şekilde farklı ortamlarda o bilgiyi kanıtlayabiliriz.”.

Ceyda, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanılamayacağını düşünmektedir. Bilimsel bilginin daha çok kanıtlanabilir şeyler olduğunu ifade etmiştir. Hayal edilebileceğini, hayalindeki gibi bir şey yapacağım denilebileceğini ancak bunu yaparken bilimden yardım alınabileceğini, ancak bunun dışında bir katkı sağlamayacağını düşünmektedir. Ancak Ceyda, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmada yaratıcılıkları ile bir ilgisi olduğunu düşünmektedir. Ceyda'nın açıklamalarının birbiriyle çeliştiği görülmektedir. Ceyda'nın bu konuda bir kafa karışıklığı yaşadığını söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Vardır. Sonuçta hayal gücünde yaratıcılıkta insanın farklı düşünmesini sağlayan etkenler. Nasıl bir ilgisi olabilir. Mesela bilimsel bilginin oluşmasında sadece bir alana yönelik bir bilgi olabilir ama mesela bunda farklı alanlarda uygularsan yaratıcılığını geliştirir hem bilim adamın hem bilimsel bilgiyi daha geniş kapsamlı bir şekilde ele almasını sağlar.”

Toygar, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmada yaratıcılıkları ve hayal gücü ile bir ilgisi olduğunu düşünmektedir. Yaratıcılığın insanların farklı düşünmesini sağladığını, bilimsel bilgileri daha geniş kapsamlı bir şekilde araştırmasını sağladığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet, tabi ki vardır. Bir kere bilim insanı bir şey araştırırken kesinlikle dogmatik davranmamalıdır yani belirli kurallara ve çerçeveye bağlı kalmamalıdır. O kadar hayal gücü geniş ve kendisini eleştiriye açık kişi olarak göstermelidir ki bilginin nasıl değişebileceğini, hangi etkenlerden değişebileceğini, kendi kişilik özellikleri de bu yönde olmalı ki bu bilgiyi doğru düzgün ortaya çıkartabilsin. Yani kendisi çok klasik ve yani olaylara çok pozitivist, kurallı, geleneksel yaklaşıyorsa zaten bilimsel bilginin doğasına aykırı bir yaklaşım sergiliyordur. Çünkü bilimsel bilgi de her an değişebilen ve gelişebilen bir şey. Bu değişime ayak uydurulması gerekir zaten.”

Burcu bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmada yaratıcılıkları ilgisi olduğunu düşünmektedir. Bir konu hakkında araştırma yapılmak istendiğini ancak bazı olayların gözlemlenemediğini ifade etmiştir. Bu durumda hayal gücünün ve yaratıcılığın devreye girerek oluşabilecek olaylar hakkında tahminler yürütülebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca bu durumu detaylı bir şekilde açıkladığı ve bilimsel bilgi ile ilgili oldukça bilgi birikimine sahip olduğunu görülmektedir. Burcu, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluştururken belli bir kural ve çerçeveye bağlı kalmaması gerektiğini düşünmektedir. Eğer bilim insanı geleneksel

yaklaşıyorsa, bilimin insanının bilimsel bilginin doğasına aykırı bir yaklaşım sergilemiş olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yani.. Evet, bir şey yapmak için önce onun hayalini kurarsın. Yararlanılır. Mesela sen ne bulmak istiyorsun mesela hani kafana önce koyarsın şunu bulmak istiyorum ya da şuna yaklaşmak istiyorum. O kafandaki düşünceyle yola çıkararsın. Yaratıcılık da olabilir, şans eseri de olabilir. Yani geçmişe baktığımızda çoğu bulunan şeylerin yani şans eseri bulunduğu aşikar yani. Okuyoruz. Yaratıcılık da olabilir, şans eseri de olabilir.””

Bilal, bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlandığını düşünmektedir. Bir şeyi yapmak için öncelikle hayalinin kurulduğunu ve o hayalden yola çıkarak bir şeylerin bulunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Bilal, bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında yaratıcılıkları ile bir ilgisinin olabileceğini ancak şans eseri de oluşmuş olabileceğini düşünmektedir.

“Bilimsel bilgi kesin midir? Bir örnek verebilir misin?” ve “Bilimsel yasalar zamanla değişirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 37’de “Bilimsel bilgi kesin midir?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. Öğretmen adaylarından 5’i bilimsel bilginin kesin olduğunu 7’si kesin olmadığını düşünmektedir. 2 öğretmen adayı kesin olduğunu ancak ilerleyen zamanla değişebileceğini ifade etmiştir.

Tablo 37

“Bilimsel bilgi kesin midir?, Bir örnek verebilir misin?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Kesindir	Kesin değildir
Özge		✓
Yahya		✓
Nazlı		✓
Bora	✓	
Ash		✓
Onur		✓
Esin	✓	
Ali	✓	
Ceyda	✓	
Toygar		✓
Burcu		✓
Bilal	✓	

Tablo 38’de “Bilimsel bilgi kesin midir?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. Öğretmen adaylarından 5 tanesi bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceklerini bu yüzden de kesin olmadıklarını ifade etmişlerdir. 1 öğretmen adayı ise bilimsel bilgilerin doğruluğu ispatlanmış bilgiler olduğu için kesin olduğunu düşünmektedir. Buna benzer olarak 1 öğretmen adayı da bilimsel bilgilerin açıklanmış, denenmiş ve belli gözlemlerden geçmiş olduğunu bu yüzden de kesin olduğunu düşünmektedir. Diğer bir öğretmen adayı ise sürekli değişim içinde olan bir evrende kesin bir bilginin olmayacağını ifade etmiştir.

Tablo 38

“Bilimsel bilgi kesin midir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Bilimsel bilgiler zamanla değişebilirler.	5
2. Bilimsel bilgi doğruluğu ispatlanmış bilgidir.	1
3.Sürekli değişim içerisinde olduğumuz bir evrende kesin bilgi yoktur.	1
4. Açıklanmış, denenmiş ve belli gözlemlerden geçtiği için kesindir.	1

Tablo 39’da “Bilimsel bilgiler zamanla değişirler mi?” sorusuna verilen örnekler gösterilmiştir. 12 öğretmen adayı da bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceğini ifade etmiş ve çeşitli örnekler vermişlerdir. Somut bir örnek veremeyen 4 öğretmen adayı da herhangi bir bilginin zaman içerisinde değişebileceğini ifade etmiştir.

Tablo 39

“Bilimsel bilgiler zamanla değişirler mi?” Sorusuna Verilen Örnekler

Örnekler	Frekans
1. Atom modelleri	2
2. Hücre teorisi	1
3. Değişen teknolojik aletler(Telefon gibi)	1
4. Pluton’un gezegen grubundan çıkartılması	1
5.Eskiden Dünya’nın düz olduğunun savunulması ve şuan yuvarlak olması	1
6. Gezegenlerde hayat olduğunun bulunması	1
7. Değişmezler ancak gelişebilirler.	1

Tablo 40’da “Bilimsel yasalar zamanla değişir mi?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. Öğretmen adaylarından 7’si bilimsel yasaların zamanla değişebileceğini, 3’ü değişemeyeceğini ve 2’si de bu konu hakkında bilgisi olmadığını söylemiştir.

Tablo 40

“Bilimsel yasalar zamanla değişir mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Değişirler	Değişmezler	Bilmiyorum
Özge	✓		
Yahya	✓		
Nazlı	✓		
Bora		✓	
Aslı		✓	
Onur	✓		
Esin			✓
Ali		✓	
Ceyda	✓		
Toygar	✓		
Burcu			✓
Bilal	✓		

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum,

“Bilimsel bilgi kesin değildir, değişebilir.. Şuan mesela bilimsel bilgi çok kabul edilebilen ama mesela başka biri gelip bunu değiştirebilir. Başka bir şey görebilir veya işte zaman değişir ortam değişir, koşullar değişir, imkanlar, olanaklar değişir gelip bilimsel bilgiyi değiştirir ama bizim şuanda kabul ettiğimiz şey bilimsel bilgidir yani genel olarak doğru kabul ettiğimiz şey. Atom modelleri mesela buna örnek olabilir.”

“Yasalar sanırım.. emin olmamakla beraber çürütülebiliyor. Aa evet yasa mesela kesin doğrudur diyoruz ama hayır yani değil. Çürütülebilir, değiştirilebilir.”

Özge, bilimsel bilginin kesin olmadığını, değişebileceğini düşünmektedir. Günümüzde kabul edilen bilimsel bilgilerin ileri zamanlarda başkası tarafından değiştirilebileceğini ifade etmiştir. Koşulların, imkanların, ortamın değişmesinin bilimsel bilgiyi de zamanla değiştirebileceğini, ancak şuanda kabul edilen bilimsel bilginin doğru kabul ettiğimiz bilgiler olduğunu düşünmektedir.

Özge yasaların çürütülebildiğini ancak emin olmadığını söylemiştir. Daha sonra biraz daha düşündüğünde bazı yasalara kesin doğru dediğimizi ama onlarında çürütülebildiğini yani değişebildiğini açıklamaya çalışmıştır.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Değildir. Değişebilir. Şuanda mesela diyelim bakıyoruz eskiden insanlar yanlış bilgi doğrular var şuanda bile hatta öyle. Kavram yanlışları var bir sürü.. Eskiden mesela kabul edilen bir şey şuanda araştırılıyor bakılıyor aa öyle değilmiş ama kabul edilmişti önceden kesin olarak ama bakıyorlar öyle değilmiş bu. Zaten bilimsel bilgi değişebilir kesin bir şey yok.”

“Değişirler. Bilimsel yasa diyoruz biz buna tamam her kanıtlanmış bir şey var ortada, doğru diyoruz ama bakıyorsun ki değişebiliyor. En basitinden.. mesela dünyanın çapını hesapladınız o anki imkanlarla. Yasa var mesela kanunlar var hala kanunlar bile değişebilir mesela. Biz bakarız şuan araştırırız, bilgi ediniriz bakarız ki aa o öyle değilmiş, değişebilir. Newton’un Fizik Kanunları mesela değişebilir. Şuanda doğru kabul ediliyor ama.”

Yahya, bilimsel bilginin kesin olmadığını ve değişebileceğini düşünmektedir. Geçmişte bulunan bazı bilgilerin şuanda geçerli olmadığını ama o zamanın şartlarında kabul edilmiş olduğunu ifade etmiştir.

Yahya, yasalarında değişebileceğini söylemiştir. Şuanda kabul ettiğimiz Newton’un Fizik Kanunlarının bile ilerleyen zamanlarda değişebileceğini söylemiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Değil. Çünkü yeni deneyler yapıp o konu hakkında yeni çalışmalar yapıldığında farklı bir sonuç elde edilirse o bilgi değişebilir. Zamanla değişir ama kendi kendine durduğu yerde değil. Birilerinin onu, o konu üzerinde bir çalışma yapması lazım yine. Yani tam tersi yönüne

bir örnek verebilirim. Hücre teorisi hala teori mesela bir kanun değil. Eğer onun üzerine bir çalışma yapılıyorsa teoriden çıkabilirdi mesela.”

“Bilimde kesin diye bir şey yoksa değişebilir bence. Çünkü o dönemde kabul edilen bir yasaysa, ya başka biri dolaylı yünden bulduğu bir şeyin kanıtı olarak onu öne sürerse ve ondan yardım alırsa.”

Nazlı, bilimsel bilginin kesin olmadığını, yeni deneylerle ve çalışmalarla farklı sonuçların elde edilmesi durumunda bilginin değişebileceğini düşünmektedir. Ancak değişen bir örnek vermek yerine değişmeyen bir örnek vermeyi tercih etmiştir. Vermiş olduğu örnekte hücre teorisinin hala bir teori olduğunu, kanun olmadığını ifade etmiştir. Nazlı, bilimde kesinlik yoksa yasaların da değişebilir olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi kesindir benim için. Çünkü bilimsel bilgi olabilmesi için dediğim gibi tek.. u..verilere dayanıyor ve bu deneyler sonucunda açıklanıyor. Eğer zaten deneyler bunu yanıltıysaydı bilimsel bilgi olmazdı.”

“Değişirler. Çünkü yetersiz kalırlar. Örneğin atom modelleri. Dalton atom modeli oluşturmuş. Ancak bir sonraki gelen ise Bohr'du sanırım Bohr Atom Modeli ise daha ileri düzey.. O yetersizliklerini koymuştur ortaya. İlk olarak o zamana göre kendi için yeterli ondan sonra ise bir öncekinin yetersizliğinden yola çıkarak o günün şartları için yeterlilik oluşturuluyor.”

“Hmmm...değişen görmedim şuana kadar.”

Bora, bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünmektedir. Bilimsel bilginin zaten verilere ve deneylere dayandığını, bu yüzden de kesin olduğunu düşünmektedir. Sonraki açıklamasında Bora, atom modellerinin değişmesini vererek bilimsel bilginin değişebildiğini

açıklamaya çalıştığı görülmektedir. Bora'nın bu konuda bilgisini iyi yapılandıramadığını söyleyebiliriz. Ayrıca Bora daha önce hiç değişmiş bir yasa görmediğinden bahsetmiştir. Görmediğinden dolayı değişmeyeceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi daha doğrusu herhalde ispatlanana kadar o an için doğru sayılır. Daha doğrusu bulunana kadar denenmeye devam ediyor yani orda da kesinliği kalkıyor ortadan. Kesin değil, değişirler. Bir bilgi yapılan deneyle yeni bir araştırma yapılır daha doğru olduğu düşünülen bir bilgi elde edilir gerçeklik değişir. Onu kabul ederiz. Bilimsel düşünmedim.. örnek için baya bir vakte ihtiyacım var.”

“Yasa.. Yasalaştıysa sanki değişmez. Yani aslında anayasanın değiştiğini düşünürsek bilimsel yasa niye değişmesin öyle de düşündüm ama yasa olarak kabul edilmişse birçok şeyi belki çok nadir değişiyordur ama bazı şeyler de yasalar üzerinden gidiyor. Yine de bilimsel yasalar değişmez diyeyim ben.”

Aslı, bilimsel bilginin kesin olmadığını düşünmektedir. Aksi ispatlanana kadar doğru sayıldığını, ispatlandığında ise kesinliğinin ortadan kaldığını ifade etmiştir ancak bir örnek verebilmek için uzun zamana ihtiyacı olduğunu söylemiştir.

Aslı'nın yasaların değişmesi ile ilgili kafa karışıklığının olduğu görülmektedir. Mantıksal yollarla örnek vererek düşündüğünde değişebileceğini ancak bir bilginin yasalaştıysa da değişmeyeceğini düşünmektedir. Son olarak bilimsel yasaların değişmeyeceğini söylemiştir. Aslı'nın bu konuda bir kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bir bilgi kesindir, ispatlanmıştır bence. Yani şimdi bir şeyi araştırıyorsun, deniyorsun, uzun deneyler yapıyorsun, ispatlıyorsun, ortaya koyuyorsun ama değışe de bilir

aslında. Kesin değildir. “Değişirler. Çağ değişiyor. Daha teknolojiyle ortaya konulan bir şey daha ilerde daha da ilerde geliştirilebilir. Örnek aklıma gelmiyor.”

“Bilimsel yasalar... Değişebilir. Zamanın koşullarına göre, getirdiği şeylere göre değişebilir.”

Onur, bilimsel bilginin kesin ve ispatlanmış olduğunu ifade etmiştir. Ancak daha sonrasında açıklamasını yaparken fikrini değiştirerek değişebileceğini karar vermiş ve kesin değildir demiştir. Teknolojiyle ortaya konulan bir şeyin gelecekte geliştirilebileceğini düşünmektedir. Örnek veremediğini ifade etmiştir. Ayrıca Onur, bilimsel yasaların zamanın koşullarına göre değişebileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Değişmezler. Ama üzerine yeni bilgiler eklenerek gelişebilirler. Bilimsel bilgi kesindir. Bilimsel bilgi... Şu şekilde... Fen üzerinden örnek vericem yine. Deneyler, işte şunun maddesi kurşun, şunun maddesi cıva diyebildiğimiz özellikleri var maddelerin. İşte onlarla ne bileyim bir karışım oluşturulduğunda işte ortaya A maddesi çıkar şeklinde oluşturulur ve aynı oranda aynı şeyleri birleştirdiğimizde ortaya çıkacak şey B maddesi olmaz. Gene A maddesi olacaktır. O yüzden kesinliği vardır.”

“Bilmiyorum.”

Esin, bilimsel bilginin kesin olduğunu düşünmektedir. Bilimsel bilgilerin değişmeyeceğini ancak yeni bilgiler eklenerek gelişebileceğini düşünmektedir. Ayrıca Esin, bilimsel yasaların zamanla değişip değişmediğini bilmediğini söylemiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi kesindir bence. Doğruluğu ispatlanmış bir bilgidir. Çeşitli deneyler sonucunda doğruluğu ispatlanmıştır.”

“Bilimsel bilgiler.. Şöyle.. Demin söylediğim gibi yeni bir şey bulunursa.. mesela örnek vereyim. Mesela bir bilim adamı su 97oC ‘de kaynar diyor örneğin. Başka bir bilim adamı araştırıp100oC’de kaynar derse, onu ispatlarsa eğer değişebilir bu yüzden. Şuan aklıma gelmedi ama değişen bilimsel bilgiler olduğunu biliyorum. Yani yeni deneylerle olup değişen bilgiler olduğunu biliyorum.”

“Bilimsel yasalar uu.. Değişmez bence çünkü yasalar kesin kurallar olduğu için yani değişeceğini zannetmiyorum.”

Ali, bilimsel bilgilerin değişebileceğini düşünmektedir. Değişen bilgilerin olduğunu bildiğini ancak o anda aklına gelmediğini ifade etmiştir. Ancak Ali, ilk açıklamasında da bilimsel bilginin çeşitli deneyler sonucunda doğruluğu ispatlanmış kesin bilgiler olduğunu söylemiştir. Ali’nin bu konuda bilgisini iyi yapılandıramadığını söyleyebiliriz. Ayrıca Ali, bilimsel yasaların kesin kurallar olduğunu düşündüğün için zamanla değişmeyeceğini söylemiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Kesindir. Çünkü kanıtlanmış bir şeydir ama şöyle bir şey var iler ki zamanlarda üstüne bir şey konularak değiştirilebilir.”

“ Evet değişirler. Çünkü şartlar değişiyö. Ee gezegenler daha önce hiçbir gezegende hayat olmadığıyla ilgili şeyler vardı şimdi daha çok araştırıldı daha çok biliniyor ve şuan neredeyse bi koloni ile gönderilebilecek duruma geldi.”

“Bilgi değişiyorsa yasa da değişebilir. Mm ... aynı şekilde bence... hani ortam şartlar yine değişince o da değişebilir.”

Ceyda, şartlar değiştiği için bilimsel bilgilerin değişebileceğini düşünmektedir. Geçmişte gezegenlerde yaşam olmadığını ancak şuan da gezegenler ile ilgili daha çok şey

bilindiğini söylemiştir. Ceyda, bilimsel bilginin kanıtlanmış olduğu için kesin olduğunu ancak ileriki zamanlarda değişebileceğini ifade etmiştir. Ceyda, bilgi değişiyorsa, yasaların da değişebileceğini düşünmektedir. Ortam şartları değiştiğinde yasaların da değişebileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi kesin değildir. Çünkü ben evrenin falan değişebileceğini sürekli değişme içinde olduğunu bildiğim için kesin bilginin netliğinden emin değilim diyebilirim kendim için. Değişen teknoloji aletler olsun insan yaşamı olsun bunları tetikleyen şeyler bizi de geliştiriyor dolayısıyla yeni bilgiler ortaya çıkıyor. Değişen bilimsel bilgiye mesela ne örnek vereyim.. aklıma böyle bir sürü teknolojik aletler geliyor da bu ara mesela ilk başta çıkan telefonlar sadece tuşluydu ondan sonra çıkan android telefonlar yenilikle beraber daha çok gelişti kendine yenilik kattı. Böyle şeyler oldu ve böyle bir şeyin olabileceği de bilimsel bilgiye giriyor bence .. insanlar değişebileceğini öğrendi yani.”

“ Bilimsel yasalar.. bilimsel bilgiler birazcık daha yasalara göre değişebilir ama yasalar biraz yıkılması zor tabulardır diye düşünüyorum. Ben çünkü onların mm.. kaynağı daha eski olduğu için böyle daha değerlerine bağlı oluyor bilimsel yasaları değiştirmek bilimsel yasaları değiştirmek için çok fazla kanıt gerekiyor.”

Tolga, bilimsel bilginin kesin olmadığını düşünmektedir. Evrenin sürekli bir değişim içerisinde olduğunu ve bu yüzden de kesin bilginin netliğinden emin olamayacağını söylemiştir. Değişen bilimsel bilgiye örnek olarak cep telefonlarını vermiştir. Cep telefonlarının başta tuşlu olduğunu ancak sonra çıkanların daha da gelişerek değiştiğini ifade etmiştir.

Toygar, yasaların biraz yıkılması zor tabular olduğu için değişmesinin zor olduğunu düşünmektedir. Bilimsel yasaları değiştirmek için çok fazla kanıt gerektiğini söylemiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel bilgi bence.. Yani bu genellemeyi yapamam bence bilimsel bilgiler de kesin olmayabilir. Çünkü değiştirilebilir. Şuanda bildiğimiz bir şey daha sonrasında çok farklı bir şekilde ortaya çıkabiliyor yani bu konuya biraz şüpheli yaklaşıyorum o yüzden. Düşünüyorum.. Bilimsel bilgi... Aklıma gelmedi. Şuan aklıma gelmedi.. Bilimsel bilgiler değişebilir mesela Pluton’u şimdiye kadar bir gezegen olarak biliyorduk ama artık yıldız kategorisine alınması gerektiği düşünülüyor. Demek ki bilimsel bilgi değişebilir. Ayrıca en son zamanlarda Zeyna diye yeni bir gezegenin oluşumundan da bahsediyorlardı demek ki bu sistem de değişebiliyor ve bilimsel bilgiler de değişebiliyor.”

“Bilimsel yasaların içeriği hakkında bilgi edinmem gerekir.”

Burcu bilimsel bilginin değişebilir olduğunu söylemiş ve Pluton’un önce bir gezegen olduğunu ancak ilerleyen zamanlarda gezegen değil de yıldız kategorisinde olması gerektiğine karar verilerek gezegenlikten çıkarıldığını ifade etmiştir. Daha sonrasında ise Zeyna isminde bir gezegenin oluşumundan söz edildiğini yani bu sistemde değişebildiğini açıklayarak bilimsel bilginin zamanla değişebileceğini açıklamaya çalışmıştır.

Burcu bu soruya cevap verebilmesi için bilimsel yasaların içeriği hakkında bilgi edinmesi gerektiğini söylemiştir. Bu noktada Burcu’nun bilgi eksikliği olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Kesindir. Açıklanmış sonuçta, denenmiş, belli gözlemlerden geçmiş, o yüzden.”

“Aksi ispatlanırsa değişebilir. Mesela dünya düzdür ama şuan kanıtlanmış dünya yuvarlak yani. Ama bu ne kadar bilimsel bir bilgi... Yani aklıma en yakın örnek bu geldi.”

“Evet, değişebilir bilimsel yasalar. Hani gelişmeye açık bir dünyadayız yani o yüzden.”

Bilal, bilimsel bilginin kesin olduğunu ifade etmiştir. Açıklanmış, denenmiş ve belli gözlemlerden geçmiş olduğu için kesin olduğunu düşünmektedir. Bilal, ilk açıklamasından sonra bilimsel bilginin aksi ispatlanırsa değişebileceğini ifade etmiştir. Dünyanın düz olduğunu ancak şuan yuvarlak olduğunu söylemiştir. Ancak bunun bilimsel bilgi olup olmadığı konusunda emin olmadığı görülmektedir. Yalnızca aklına en yakın örneğin bu geldiğini ifade etmiştir. Bilal'in bu konuda bilgisini iyi yapılandıramadığını söyleyebiliriz. Ayrıca Bilal, dünyanın gelişmeye açık olması sebebiyle bilimsel yasaların değişebileceğini düşünmektedir.

“Bilimsel yöntem nedir ve ne işe yarar?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 41’de “Bilimsel yöntem nedir ve ne işe yarar?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları gösterilmiştir. Öğretmen adaylarından 8 tanesi bilimsel yöntemi, bilimsel bilgiye ulaşmayı sağlayan bir yol olarak ifade etmiştir. Diğer 4 öğretmen adayı ise çeşitli ifadelerde bulunmuşlardır.

Tablo 41

“Bilimsel yöntem nedir ve ne işe yarar?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Bilimsel bilgiye ulaşmamızı sağlayan yol	8
2. Bir araştırmanın nasıl yapılacağını belirleyen şey	1
3. Ortaya atılan hipotezin kesinliğini kanıtlayabilmek için kullanılan şey	1
4. Deneyler yoluyla sonuca ulaşmak	1
5. Sistematiik bir şekilde çalışabilmeyi sağlayan yöntem	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem sonuca ulaşmada bize aşama aşama yardımcı olur Bir problem cümlesi olur. Kaynaklar tararsın konuyu belirlersin konuyu sınırlandırırın hipotezler, teoriler, kanunlar falan bunları sınırlandırırın.”

Özge, bilimsel yöntemlerin, sonuca ulaşmada aşama aşama bize yardımcı olduklarını ifade etmiştir. Bilimsel bilginin bilimsel bir yöntemle nasıl elde edildiğini açıklamaya çalışmıştır.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem, bilimsel bilgiyi bulma, bilimi yapmaya imkan sağlar. Yöntem olarak da literatür taraması yaparsın bir araştırırsın, bilgiyi araştırma şeklinde, kanıtlamaya çalışırsın deneyler yaparak...”

Yahya, bilimsel yöntemlerin, bilimsel bilgiyi bulmaya ve bilim yapmaya imkan sağladığını ifade etmiştir. Bilimsel bilginin bilimsel bir yöntem ile nasıl elde edildiğini açıklamaya çalışmıştır.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem, belli bir çizelgede daha sistematik bir şekilde çalışabilmek için bir yöntem. Aslında birden fazla yöntem var ama bilim insanları kendine göre daha uygun olan bir yöntemi ve çalışmasına göre uygun olan yöntemi kullanır.”

Nazlı, bilimsel yöntemin belirli bir çizelgede, sistematik bir şekilde çalışabilmek için bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. Birden fazla yöntem olduğunu ancak bilim insanlarının çalışmasına uygun olan yöntemi kullandığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntemler bizim araştırmamız için ön basamak oluşturuyor. Yani nasıl araştıracağız gözlem mi yapacağız, yoksa başka.. deney yoluyla mı yapacağız ? Bizim bilgiye ulaşmamız için gerekli olan araç ve gereçleri kapsayan bir teknikler yöntemler..”

Bora, bilimsel yöntemlerin araştırmalar için bir ön basamak olduğunu düşünmektedir. Ayrıca bilimsel yöntemi bilgiye ulaşılabilmesi için gerekli araç gereçleri kapsayan teknikler olarak tanımlamıştır.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntemi, bilimsel bilgiyi elde etmekte kullanılan yöntem diyebilirim yöntem, teknik.. Bilimsel bilgiye ulaşmamızı kolaylaştırır, yardımcı olur ve bilimsel bilgiyi daha doğru elde etmemizi sağlar.”

Aslı, bilimsel yöntemi bilimsel bilgiyi elde etmek için kullanılan bir yöntem ya da teknik olarak tanımlamıştır. Bilimsel bilgiye ulaşılmasını kolaylaştırdığını ve daha doğru bilgiler elde edilmesini sağladığını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bir şeyi ortaya koyarken o yöntemlerden yararlanırsın. O yöntemleri izlersin. Sana yardımcı olur o yöntemler.”

Onur, bir bilgiyi ortaya koyarken bilimsel yöntemlerden yararlanıldığını ifade etmeye çalışmıştır. Bu yöntemlerin, bilimsel bilgiye ulaşmada yardımcı olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem, ortaya çıkaracağımız bilginin... uı...Ortaya çıkarmamız da daha doğrusu, kullandığımız... Bilimsel bilginin ortaya çıkmasında kullandığımız yoldur. Kullandığımız araç-gereçlerdir. Ve bir takım bilgiler yine bir yasalara oturtulduğu için veya bir takım.. nasıl diyeyim... Bir takım şeyler aslında daha önceden oluşturulmuş şöyle yapılırsa şu şekilde bir bilgiye ulaşılabilir şeklinde veya az önce verdiğim örnek gibi karışım vs. İı. O şekilde kullandığımız bir yoldur diyebilirim yani kısaca.”

Esin, bilimsel yöntemleri, bilimsel bilginin ortaya çıkarmak için kullanılan yol ve araç-gereçler olarak ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntemler bir araştırmanın hangi yollarla yapılacağını, nasıl yapılacağını, yapılırken hangi yol yöntem izleyeceğini belirleyen şeylerdir.”

Ali, bilimsel yöntemlerin, bir araştırmanın hangi yollarla, nasıl yapılacağını belirleyen şeyler olarak ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Ortaya atılan hipotezin kesinliğini kanıtlamak için kullanılır diye düşünüyorum. Ne bilim.. mm...gözlem deney o tarz şeylerle kanıtlanabilmesi için kullanılır diye düşünüyorum.”

Ceyda, bilimsel yöntemlerin, ortaya atılan bir hipotezin kesinliğini kanıtlamak için kullanıldığını düşünmektedir. Gözlem, deney gibi şeylerle kanıtlanabilmesi için kullanıldığını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Bilimsel bilgiyi elde etmemizi sağlayan çeşitli yollardan yararlanmamızı sağlayan u...farklı fiziksel koşullar farklı materyaller farklı u.. bilim becerileri diyeyim bunların sonucu ortaya çıkan yoldur diyebilirim.”

Toygar, bilimsel yöntemi, bilimsel bilgiyi elde etmemizi, çeşitli yollardan yararlanmamızı sağlayan, fiziksel koşun ve farklı materyaller sonucu ortaya çıkan yol olarak ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem bence bilim insanının bilgiye ulaşmasında kullandığı yöntemlerdir.”

Burcu, bilimsel yöntemi, bilim insanlarının bilgiye ulaşmasında kullandığı yöntemler olarak tanımlamıştır.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem.. Deneyler yoluyla sonuca ulaşmak bence. Zaten biliyoruz o işin olduğunu ve onu kanıtlamaya çalışıyoruz. Mesela öğretmenin sınıfta öğrencilere deneylerle kanıtlamaya çalıştığı gibi sonucunu bildiğimiz şeylerin.”

Bilal, bilimsel yöntemleri deneyler yoluyla sonuca ulaşmak olarak ifade etmiştir. Sonucu bilinen bilgilerin deneylerle kanıtlanmaya çalışılması ifadesini kullanmıştır. Ancak Bilal’in bu konuda bir bilgi eksikliğinin olduğunu söylemek mümkündür.

““Bilimsel yöntemler sabittir değişmez.” ifadesi doğru mudur?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 42’de ““Bilimsel yöntemler sabittir, değişmez.” İfadesi doğru mudur?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. Öğretmen adaylarından 2’si doğru olduğunu, 10’u ise yanlış olduğunu söylemiştir. Yanlış olduğunu söyleyen 10 öğretmen adayları bir bilgiye ulaşmanın birçok yolunun olduğunu bu yüzden de bu ifadenin yanlış olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 42

““Bilimsel yöntemler sabittir, değişmez.” İfadesi doğru mudur?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Doğrudur	Yanlıştır
Özge		✓
Yahya		✓
Nazlı	✓	
Bora		✓
Ash		✓
Onur		✓
Esin	✓	
Ali		✓
Ceyda		✓
Toygar		✓
Burcu		✓
Bilal		✓

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Değildir bazen aradaki bazıları kullanmayabiliriz bazı basamakları kullanmayabiliriz.”

Özge, bilimsel yöntemlerin sabit olmadığını ve değişebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Yanlıştır bence. Değişebilir. Ya bugün bir şeye.. bir hücre inceleyeceğiz mikroskopla bakabilirken daha farklı bir sistem icat edilip bulunabilir... Bu sistem ile bakabiliriz mesela.”

Yahya, bilimsel yöntemlerin sabit olmadığını ve değişebileceğini düşünmektedir. Günümüzde bir hücreyi incelemek için kullanılan mikroskobun ilerleyen zamanlarda farklı bir sistem icat edilerek değişebileceğini ifade etmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntem şöyle değişmez... Birden fazla bilimsel yöntem var ama hep bir önce hipotez kurulur. Bir araştırma problemi olur. Ondan sonra işte veriler toplanır, bu şekilde olan

yöntem değişmez. Çünkü ilk başta gidip farklı bir problemi sinamazsın önce. Önce bir hipotez kurarsın ondan sonra veri toplarsın mesela o yönden değişmez.”

Nazlı, bilimsel yöntemlerin sabit olduğunu ve değişmediğini düşünmektedir. Birden fazla bilimsel yöntem olmasına rağmen araştırmalarda önce hep hipotezlerin kurulduğunu ondan sonra araştırma basamaklarının kullanıldığını bu yönüyle de değişmez olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence yanlıştır. Çünkü değişebilir. Dediğim gibi çünkü gözlenebilen var ve gözlenemeyen var bunun için değişmesi gerekiyor sürekli.. Araştırılması gerektiği için de bakıyorlar bilim insanları bunu doğru ama bizim için yanlış bunu nasıl yapabilirim.. teknik değiştiriyorlar, yöntem değiştirerek yapıyorlar.”

Bora, bilimsel yöntemlerin sabit olmadığını ve değişebileceğini düşünmektedir. Gözlenebilen ve gözlenemeyen bilgiler olduğu için yöntemlerin de sürekli değiştiğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntemler de sabit olmamalı. Değildir, sabit değildir, değişir. Çünkü bizimle aynı yöntemi kullanamayız. Bir sürü yöntem olmalı. Her araştırmada ya da her bilgiyi elde etmede aynı olayı yaşamıyoruz sonuçta. Yöntemleri de farklı farklıdır ve olaya göre değişkenlik gösterir diye düşünüyorum.”

Aslı, bilimsel yöntemlerin sabit olmaması gerektiğini düşünmektedir. Bu yüzden de sabit olmadığını ve değişebildiğini ifade etmiştir. Her araştırma için ya da her bilgi elde etmede aynı olayların yaşanmadığını, yöntemlerin de olaylara göre değişiklik gösterdiğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yöntemlerde değişebilir. Bir yöntem her zaman işe yaramayabilir. Değişebilir.”

Onur, bilimsel yöntemlerin her zaman işe yaramayabileceğini bu yüzden de değişebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Esin ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Doğrudur. Yani birtakım yöntemler var. Hani hepsine hakim değilim ben kendim ama bi takım yöntemler olduğunu biliyorum. Bu yöntemleri kullanarak bir sonuca ulaşıldığını da biliyorum. Bu konuda sabittir ama hani şöyle sabittir... Başka bir şey eklersek o yönteme veya ordaki başka bir şey ortaya çıkartırsak sonucumuz değişebilir ya da değişmeye de bilir belki ama başka bir yöntem oluşmuş olur aslında.”

Esin bilimsel yöntemlerin sabit ve değişmez olduğunu düşünmektedir. Birtakım yöntemler olduğunu bildiğini ancak bunlara hakim olmadığını ancak bu yöntemleri kullanarak bir sonuca ulaşıldığını bildiğini ifade etmiştir. O yönteme başka bir şey eklenirse başka bir yöntem oluşmuş olacağını ifade etmiştir. Esin’in ifadelerine bakıldığında kendisiyle çeliştiğini söylemek mümkündür. Bu konuda bir bilgi eksikliği olduğunu söyleyebiliriz.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence yanlıştır. Çünkü farklı yöntemler bulunup sonucu değiştirebilir. Daha farklı sonucu değiştirebilecek, ulaşılmayan bir şeye daha farklı yöntemlerle ulaşılabilir. Bu yüzden yöntemler değişebilir bence.”

Ali, bilimsel bilgilerin sabit ve değişmez olmadığını düşünmektedir. Farklı yöntemler bulunabileceğini ifade etmiştir. Ulaşılamayan bir şeye farklı yöntemlerle ulaşılabilceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Yöntemler... Değişebilir bence. Bir bilgide yani... bir şey katmak için deney kullanıyorsunuz ama diğerinde deney yapmak gibi bir imkanın olmayabilir gözlem yapabilirsin.”

Ceyda bilimsel yöntemlerin değişebilir olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Değildir. Çünkü bence zamanla çeşitli yöntemler çıkabilir farklı materyallerle farklı bilgilerle .”

Toygar, bilimsel bilgilerin sabit olmadığını ve değişebileceğini düşünmektedir. Zamanla çeşitli yöntemlerin ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Doğru değildir. Doğru değildir çünkü bir bilgiye ulaşmanın çok farklı yolları vardır. Bunu tek bir şeyle sürekli olarak kısıtlayamam.”

Burcu, bilimsel yöntemlerin sabit olmadığını ve değişebildiğini düşünmektedir. Bir bilgiye ulaşmak için birçok farklı yöntem olduğunu ve hep aynı yöntemin kullanılamayacağını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yo hayır değildir. Mesela kulağımızı böyle de tutabiliriz, buradan sol elimizle böyle de tutabiliriz. Farklı yollardan aynı sonuca varılabilir.”

Bilal, bilimsel yöntemlerin sabit olmadığını ve değişebileceğini düşünmektedir. Farklı yollardan da o bilgiye ulaşılabilirliğini ifade etmiştir.

“Bilimsel Teoriler mi daha güvenilirdir yoksa bilimsel yasalar mı?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 43’de “Bilimsel teoriler mi daha güvenilirdir bilimsel yasalar mı?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. 10 öğretmen adayı bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu, 1 öğretmen adayı kıyaslamaya yapılamayacağını ancak bilimsel yasaların daha güvenilir olabileceğini, 1 öğretmen adayı da ikisinin de eşit güvenilirlikte olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 43

“Bilimsel teoriler mi daha güvenilirdir bilimsel yasalar mı?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1. Hipotezler teoriye, teoriler de yasalara dönüştüğü için yasalar daha güvenilirdir.	2
2. Bilimsel yasalar kanıtlanmış en doğru bilgiler olduğu için yasalar daha güvenilirdir.	5
3. Teoriler her zaman yasaya dönüşmedikleri için yasalar daha güvenilirdir.	1
4. Yasalar teorilerin kesinleşmiş ve uygulamaya konmuş hali olduğu için yasalar daha güvenilirdir.	1
5. Teorilerin doğruluğu ya da yanlışlığının ispatlanıp ispatlanmadığı belli olmadığı için yasalar daha güvenilirdir.	1
6. İkisi de eşit güvenilirliktedir.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“İkisi de birbirinden çok farklı şeylerdir ki. Farklı şeyleri ifade ederler. Ben sadece böyle tam olarak ispatlanmadığı için mi öyle bir anlamdaydı sanki tam hatırlamıyorum ama bence ikisi de farklı şey ifade eder bence bir kıyaslama yapamayız yani ama sanki kanunlara da biraz yakın gibiyim ama kıyaslama da yapamayız gibi düşünüyorum.” Kanunlara neden daha yakın gibisin diye sorulduğunda: “...Kanun ya böyle hani böyle ispatlanmış edilmiş şuanda kabul edilen en doğru bilgi olarak onu biliyoruz yani o yüzden biraz daha yakınım ama teorilerle

kanunlar çok farklı kavramlar olduğu için yüksek ihtimal böyle bir kıyaslamaya gidilemez diye düşünüyorum.” cevabını vermiştir.

Özge, teoriler ile yasaların birbirinden çok farklı şeyler olduğunu, ikisi arasında bir kıyaslama yapılamayacağını ancak kanunlara daha yakın olduğunu ifade etmiştir. Kanunlara neden yakın olduğu sorulduğunda kanunların ispat edilmiş, kabul edilen bilgiler olduğunu ancak yüksek bir ihtimal ile böyle bir kıyaslama yapılamayacağı cevabını vermiştir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Teori ile yasa arasındaki fark burada önemli olan şey bence bilimsel kanunlar daha güvenilirdir. Basamaklarına baktığımızda kanunlar teorilere zaten dönüşemiyordu... Teori ortaya atılmış bir şey. Biz arkadaşlarla da tartışırken benim teorime göre falan filan deriz. Hiç benim kanunuma göre değil. Mesela kanun niye güvenilirdir mesela fizik kanunlar var mesela eylemsizlik kanunu var.. bu üniversitelerde dahil ders olarak gösteriliyor. Benim aklımda şöyle bir şey oluyor. Birbirlerine dönüşemiyorlar galiba tam olarak ama hani teori demiyoruz kanun diyoruz biz yani ders olarak da görüyoruz yani bunu fiziki kanunlar falan diyoruz.. Daha güvenilir gibi geliyor bana. Daha güvenilir olduğunu düşünüyorum yani.”

Yahya, bilimsel kanunların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Kanunların teorilere dönüşemediğinden bahsetmiştir. Teorilerin ortaya atılmış bir şey olduğunu ifade etmektedir. Teorilerin ve kanunların birbirlerinde dönüşemediklerini vurgulamıştır. Fizik kanunlarını örnek olarak göstererek daha güvenilir olduğunu düşündüğünü söylemiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hmm.. teoriler açıklayıcı, yasalar ve kanunlar tanımlayıcı şeklinde diye biliyorum. Bence ikisinin de güvenilirliği... İkisi bağlantılı değil ikisi farklı bir kavram ama güvenirlilik, bence ikisi de eşit. Çünkü o bilgi kanunsa bu değişemez demiyoruz. Teoride de açıklayıcı olduğu için

bir katkısı olduğunu düşünüyorum. Yani onda da aynı şekilde değişemez demiyoruz. Değişemezlik olması bize daha çok güvenilirlik olduğu anlamını vermiyor.”

Nazlı, teorilerin açıklayıcı yasaların tanımlayıcı olduğunu ifade etmiştir. İkisinin de güvenilir olduğunu düşünmektedir. İkisinin bağlantılı olmadığını ama güvenilirliklerinin eşit olduklarını düşündüğünü söylemiştir. Kanunların ve teorilerin değişmez olmadığını, değişmez oluşunun daha güvenilir anlamı vermediğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Yasalar. Çünkü hipotez, hipotezde deneyimi yaptım sonra teoriye dönüştü, teoriden yasaya dönüşmesi gerekiyor. Daha kalıcı olması için. Ancak dediğim gibi teoriden yasaya dönüşen bir şey görmedim.”

Bora, yasaların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Hipotezlerin teorilere, teorilerin de yasalara dönüşmesi gerektiğini söylemiştir. Ancak bu konuda kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir. Ayrıca teoriden de yasaya dönüşen bir şey görmediğini ifade ederek kendi verdiği bilgi ile çelişmekte olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel teori, teoriler tam kanıtlanmış olmadığı için, kanıtlanmamış olduklarından dolayı bilimsel yasalar daha güvenilir olabilir diye düşünüyorum onda da. Çünkü teori kanıtlandıktan sonra yasalaşırsa onu kabul edeceğiz.”

Aslı, bilimsel teorilerin kanıtlanmış olmadığı için bilimsel yasaların daha güvenilir olabileceğini düşündüğünü ifade etmiştir. Aslı teorilerin kanıtlandıktan sonra yasalaşırsa kabul edileceğini ifade etmiştir. Aslı'nın teoriler ve yasalar hakkında hem bilgi eksikliğinin olduğu hem de kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yasalar... Bu teori sonuçta. Yani bir teori ortaya atıyorsunuz.. Doğru mu, yanlış mı, ispatlandı mı(?)”

Onur, bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Teorinin ortaya atıldığından, doğruluğunun, yanlışlığının ya da ispatlanıp ispatlanmadığının belli olmadığını ifade etmeye çalışmıştır.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yasalar. Bilimsel teoriler... Teori deyince aklımıza kesinlik gelmiyor. Yani benim aklıma kesinlik gelmiyor. Bir teori var işte olabilirliği var şeklinde bir kanı oluşturuyor bende. O yüzden yasa deyince daha kalıptır. O yüzden bilimsel yasalar bence daha güvenlidir.”

Esin, bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Kedisine teori denildiğinde kesinlik oluşturmadığını ifade etmiştir. Yasa denildiğinde daha kalıp olduğunu o yüzden de daha güvenilir olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yasalar daha güvenilirdir. Çünkü yasa kesin kural olduğu için teori daha ispatlanmamış kurallardır bu yüzden yasalar daha güvenilirdir.”

Ali, bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Çünkü yasaların daha kesin kurallar olduğunu, teorilerin ise ispatlanmamış kurallar olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yasalar .Onların her durumda kanıtlanabilirliği ortaya çı.. yani her durumda aynı şey ortaya çıkmıştır çünkü bu her türlü kanıtlanmıştır diye düşünüyorum diğeri sadece mm.. o

ortamda kanıtlanabilmiştir ama yasalar her ortamda eee.. aynı sonucu verdiği için bence daha geçerlidir.”

Ceyda, bilimsel yasaların her türlü kanıtlanabilmiş olduğu için daha güvenilir olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Bilimsel yasalar daha güvenilirdir. Mm.. yasa zaten teorinin uygulanmaya konmuş hali diye biliyorum ben yani teorinin böyle kesinleşmiş hali kalıp hali diyebilirim . Teoriler daha çok değişime açıktır yasalarla.”

Toygar bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Toygar yasaların, teorilerin uygulamaya koyulmuş hali olduğunu ifade etmiştir. Bu durumda Toygar’ın yasalar ve teoriler arasında bir hiyerarşi olduğunu düşündüğü görülmektedir. Bu konuda Toygar’ın bir kavram yanılığısı olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yasalar daha güvenilirdir. Çünkü teoriler her zaman yasaya dönüşmezler yani denemeye daha çok bağlıdırlar. O yüzden yasalar daha güvenilirdir. Teoriler daha çok denenerek yine de değiştirilebilirler.”

Burcu, bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu düşünmektedir. Teorilerin her zaman yasaya dönüşemediklerinden bahsetmiştir. Burcu’nun her zaman yasaya dönüşemezler ifadesinden bazen dönüşebiliyorlar ifadesini çıkarmak mümkündür. Bu durumda Burcu’nun bir kavram yanılığısına sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel yasalar daha güvenilirdir kanıtlanmış olduğu için.”

Bilal, bilimsel yasaların kanıtlanmış olduğu için daha güvenilir olduğunu düşünmektedir.

“Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 44’de “Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşebilirler mi? Sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. 10 öğretmen adayı hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini, 1 öğretmen adayı dönüşemeyeceğini, 1 öğretmen adayı da bu konu hakkında bilgisi olmadığını ifade etmiştir.

Tablo 44

“Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşebilirler mi? Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Dönüşebilir	Dönüşemez	Bilmiyorum
Özge		✓	
Yahya	✓		
Nazlı	✓		
Bora	✓		
Ash	✓		
Onur	✓		
Esin	✓		
Ali	✓		
Ceyda	✓		
Toygar	✓		
Burcu			✓
Bilal	✓		

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Hipotezler teorilere dönüşmüyorlardı ben öyle hatırlıyorum.” Neden diye sorulduğunda

“Neden öyle hatırladığımı şuan hatırlamıyorum.” demiştir.

Özge, hipotezlerin zamanla teorilere dönüşemediğini ifade etmiştir. Nedeni sorulduğunda, hatırlamadığını söylemiştir. Özge'nin bu konuda bir kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

“Bence dönüşebilirler. Kanıtlarız bunu birkaç farklı bilim adamı da girer aynı sonuçları bulabilir. Bir teori olabilir.”

Yahya, bir hipotezin kanıtlandığında teoriye dönüşebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşürler. Burda bir kavram yanlışlığı yaşıyorum, teori ve hipotezler konusunda. Hipotezler dönüşür mü(?), dönüşür. Çünkü doğruluğu kanıtlanma demek biraz yanlış oluyor sanırım, doğruluğu kanıtlanırsa belki de açıklayıcı hale geliyor ve teori şeklinde kalıyor.”

Nazlı, öncelikle dönüşebileceğini söylemiş, sonrasında da teoriler ve hipotezler hakkında bir kavram yanlışlığı yaşadığını ifade etmiştir. Ancak hipotezlerin doğruluğunun kanıtlanması durumunda açıklayıcı hale geldiğini ve teori şeklinde kaldığını ifade etmiştir. Nazlı'nın, kavram yanlışlığı yaşadığını ifade etmesine rağmen doğru bir bilgi verdiği görülmektedir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet, dönüşebilirler.”

Bora, hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Ash ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet dönüşebilirler. Hipotezin doğruluğu kanıtlanabilir o an için o zaman teori olur herhalde. Tabi daha farklı bir hipotez ortaya atıldıktan sonra teori çürüyebilir. ”

Aslı, hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir. Hipotezlerin doğrulunun kanıtlanması durumunda teori olabileceğini ifade etmiştir. Ancak farklı bir hipotez ortaya atıldığında teorinin çürüyebileceğini düşünmektedir. Aslı'nın teorinin çürüyebilmesi konusunda bir eksikliğin olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşebilirler. Hipotezi ortaya attın, araştırdın ve sonucuna ulaştın. Ulaştığın şey doğruysa dönüşebilir yani.”

Onur, hipotezlerin doğrulandıklarında teorilere dönüşebildiğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşebilirler. İu. Şöyle dönüşebilirler... Zamanla da zaten birtakım teoriler, hipotezlerden yola çıkılarak teori olmuşlar. Hepsi olmayabilir teori ama üzerinde çalışıldığında çoğu teori olabilir.”

Esin hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İu... Dönüşebilirler bence. Çünkü bilimsel teorilerin doğruluğu ispatlanırsa onlar da hipoteze dönüşür.”

Ali, hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir. Ancak yapmış olduğu açıklamada sorunun tam aksi bir cevap verdiği görülmektedir. Ali'nin bu noktada bir kafa karışıklığı yaşadığını söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet. Ee hipotez ortaya attığımız bir şeydir sonra bunu araştırırız gözlemler deneyler daha sonra bunu teori haline getiririz.”

Ceyda, hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir. Hipotezlerin araştırılarak teori haline getirildiğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Zamanla hipotezler teorilerle... değişebilirler. Çünkü hipotezler geliştirebilir tezlerdir düşüncelerdir. Bu zamanla teoriye dönüşebilir yani kesinlik katılarak tekrarlanarak.”

Toygar, hipotezlerin geliştirilebilir tezler olduğu için teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bunu bilmiyorum yani teori ve hipotezin arasındaki ilişkiyi bilmiyorum. Teori daha çok denemeye uygun bir şeymiş gibi geliyor bana hipotez sanki bunun daha üstüymüş gibi.”

Burcu, bu bilgiyi bilmediğini ifade etmiştir. Ancak teorinin daha çok denemeye uygun bir şey olduğunu, hipotezin de teorinin üstü olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Burcu'nun bu konuda bilgisi olmadığı ve bu konu hakkında düşüncesinin de yanlış bilgi içerdiği görülmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşebilirler, evet. Hipotezler, aksi yönde bir şey iddia edilebilir ya da kanutlanabilir. Onun hipotezi çürütebilir ya da çürütmeye de bilir aynı yöne devam edebilir.”

Bilal, hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini düşünmektedir.

“Bilimsel teoriler zamanla yasalar dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 45’de ”Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşebilirler mi?” sorusuna verilen cevaplar gösterilmiştir. 9 öğretmen adayı teorilerin yasalara dönüşebileceğini, 2 öğretmen

adayı dönüşemeyeceğini, 1 öğretmen adayı da bu konu hakkında bilgisinin olmadığını ifade etmiştir.

Tablo 45

“Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşebilirler mi?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	Dönüşebilir	Dönüşemez	Bilmiyorum
Özge		✓	
Yahya		✓	
Nazlı			✓
Bora	✓		
Ash	✓		
Onur	✓		
Esin	✓		
Ali	✓		
Ceyda	✓		
Toygar	✓		
Burcu	✓		
Bilal	✓		

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Teoriler yasalara dönüşmezler. Hepsi birbirinden farklı şeylerdir. Yani orda bir dönüşüm değişim aramayız biz. Çünkü hepsi farklı şeylerdir. Mesela hipotez tahmin değildir tahminler farklıdır bağımlı bağımsız değişkenleri vardır ama araştırma yaparken bunlar üzerinden yürürsün. İşte bir tanesini çürütürsün bir tanesini kabul edersin. Teoriler birbirinden farklı, kanunlar çok farklı şeylerdir yani birbirinden. Birbirlerine o yüzden dönüşeceklerini ben düşünmüyorum.”

Özge, teorilerin yasalara dönüşmediğini ifade etmiştir. Hepsinin birbirinden farklı şeyler olduğunu ve aralarında bir dönüşüm olmadığını düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bu dönüşme tam olarak yok galiba ben bildiğim kadarıyla.. Teoriler kanunlara dönüşemiyorlar. Aralarında bir fark vardı. O farkı hatırlamıyorum ama çok iyi biliyorum fark olduğunu aralarında aklımda o kalmış.”

Yahya, teorilerin yasalara dönüşmeyeceğini ifade etmiştir. Aralarında bir farkın olduğunu ancak bu farkın ne olduğunu hatırlayamadığını söylemiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Sanırım hayır. Aslında dönüşüyor sanırım ya. Ben bilmiyorum. Yanlış bir şey söylemek istemiyorum. Çünkü kavram yanlışlığı yaşıyorum.”

Nazlı, öncelikle teorilerin yasalara dönüşmeyeceğini söylemiş sonra fikir değiştirerek dönüşeceğini ifade etmiştir. Ancak daha sonrasında emin olamadığı için bilmediğini, kavram yanlışlığı yaşadığını söylemiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşürler.”

Bora, teorilerin yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Biri kanıtlanmamış diğeri kabul edilmiş olup üzerinde bazı işlemler yapılıyorsa teori ve yasayı ayırt etmiş olabiliyorum sanırım. Teori kanıtlandıktan sonra yasa olur ve yeni teoriler üretilir diye düşünüyorum.”

Aslı, teorilerin kanıtlandıktan sonra yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir. Aslı'nın teoriler ve yasalar hakkında bir bilgi eksikliğinin olduğu ve kavram yanlışlığı yaşadığı görülmektedir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşebilir. Onlar da ispatlanırsa dönüşür diye düşünüyorum.”

Onur teorilerin ispatlandıktan sonra yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir. Onur’un bu konuda bir kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet aslında ona da aynı cevabı verebilirim. Nedeni de aynı şekilde yani evet değişebilirler.”

Esin bilimsel teorilerin yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir. Esin’in bu konuda bir kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşebilirler bence. Çünkü onlar da teori ispatlanırsa doğruluğu birkaç kişi tarafından ispatlanırsa yasa olur. Dönüşebilirler.”

Ali, bilimsel teorilerin ispatlanırsa yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir. Ali’nin de bu konuda bir kavram yanlışlığının olduğunu söyleyebiliriz.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet . Bunda da aynı şekilde hipotezler teorilere, teoriler yasalara zamanla dönüşen şeyler. Bir süre aynı.. aynı olayı birkaç farklı insan birkaç farklı yöntemle araştırıp aynı sonucu bulursa bence yasaya dönüşebilir.”

Ceyda, hipotezlerin teorilere, teorilerin de yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir. Ceyda’nın bu konuda bir kavram yanlışlığının olduğunu söyleyebiliriz.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Belirli zaman sonra dönüşebilirler çünkü bence mesela 100 yüzyıl önce mm... süre gelen bir teori bir zaman sonra bilimsel yasa olarak kabul edebilir. Çünkü yüzyıl hani çok kısa bir süre”

değil diye düşünüyorum. Hani yüzyıl dışında değişmediyse kolay kolay değişebilecek bir şey bilgi değildir.”

Toygar, teorilerin belirli zaman sonra yasalar dönüşebileceğini düşünmektedir. Uzun süre değişmeyen teorilerin yasa olarak kabul edilebileceğini düşünmektedir. Tolga'nın bu konuda bir kavram yanlışlığının olduğunu söylemek mümkündür.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Dönüşebilenleri vardır ama bütün teoriler yasaya dönüşecek diye kesin bir şey söyleyemeyiz. Çünkü teorileri deneyerek, gözlemleyerek bir şekilde buluyorum daha sonra bunun yasalaşması için çok daha fazla üzerinde çalışmam lazım. Evet, bazıları yasalara dönüşebilir ama her teori bir yasaya dönüşmek zorunda değil, olmayabilir yani geçerliliği farklı olabilir.”

Burcu, teorilerin yasaya dönüşebilenlerinin olduğunu ancak bu konuda kesin bir şey söylenemeyeceğini ifade etmiştir. Burcu'nun açıklamasına bakıldığında bu konuda bir kavram yanlışlığı yaşadığı görülmektedir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilimsel teoriler, yasalara dönüşebilirler evet kanıtlanırsa, teorisini kanıtlayabilirse yasaya dönüşebilir.”

Bilal, teorilerin kanıtlanırsa yasalara dönüşebileceğini düşünmektedir. Bora'nın bu konuda kavram yanlışlığı olduğu görülmektedir.

“Aynı gözlemi yapan iki bilim insanı aynı çıkarımı mı yoksa farklı çıkarımı mı yapar?”

Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 46'da “Aynı gözlemi yapan iki bilim insanı aynı çıkarımı mı yoksa farklı çıkarımı mı yapar?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. 12 öğretmen adayı

da aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımlar yapacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları bilim insanlarının bakış açılarının, hayal güçlerinin, yaratıcılıklarının, değerlerinin ve bilgi birikimlerinin farklı olduğunu, bu yüzden de farklı çıkarımı yapacaklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 46

*“Aynı gözlemi yapan iki bilim insanı aynı çıkarımı mı yoksa farklı çıkarımı mı yapar?”
Sorusuna Verilen Cevapların Kodları*

Kodlar	Frekans
1. Bakış açıları farklı olduğu için farklı çıkarım yaparlar.	6
2. Yaratıcılıkları farklı olduğu için farklı çıkarım yaparlar.	3
3. Hayal güçleri farklı olduğu için farklı çıkarım yaparlar.	3
4. İnsanın etnik, sosyal gibi birçok değerleri olduğu için farklı çıkarım yaparlar.	1
5. Düşünceleri ve bilgi birikimleri farklı olduğu için farklı çıkarım yaparlar.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Farklı çıkarımlar yapabilirler. Sonuçta az önce de dediğimiz yere geliyor yani sonuç olarak bir insansın senin işte etnik değerlerin var, sosyal değerlerin var, yaratıcılık değerleri var, birçok değer var. Buna göre farklı şeyler düşünebilirsin. Zaten çok nesnel yargılar değildir yani farklı sonuçlara varabilirler...”

Özge, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımlar yapabileceğini düşünmektedir. İnsanın etnik, sosyal, yaratıcılık gibi birçok değerlerinin olduğunu, buna bağlı olarak da farklı şeyler düşünebileceğini ifade etmiştir. Yargılarının nesnel olmadığını da vurgulamıştır.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Farklı, kesinlikle farklı çıkarımı yaparlar. Tesadüf olabilir aynı çıkarımı yapmaları çünkü insan beyni herkesten farklı şey yapıyor. Bakmakla görmek arasında fark var yani. Bir yarım

bardak dolusu suya baktığımızda mesela siz diyebilirsiniz ki yarısı dolu ben derim ki yarısı boş en basitinden.”

Yahya, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının kesinlikle farklı çıkarımlar yapacağını ifade etmiştir. Yahya'nın, insan beyninin herkesten farklı çalıştığını, bakış açısının önemli olduğunu vurgulamaya çalıştığı görülmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence farklı çıkarım yaparlar çünkü bilim insanları öznedir yani her insan kendi fikrini ortaya koyduğu için öyle olduğunu düşünüyorum. Kendi yaratıcılığını da katarak düşünür.”

Nazlı, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımlar yapacağını çünkü bilim insanlarının öznel olduğunu düşünmektedir. Bilim insanlarının kendi yaratıcılıklarını katarak düşündüğünü ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bora ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bunda hayal gücü olduğu için bilim insanında gerekli olan niteliklerden biri de farklı çıkarımlar yapabilirler. Farklı çıkarımlar yapmasının sebebi ise çünkü herkesin gördüğü Görelilik vardır. Ben bu nesnede ne görüyorsam benim için budur ama senin için farklıdır. Görelilik ve yahut da seçicilik diyebiliriz. Algıda seçicilik..”

Bora, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının bakış açılarının ve hayal güçlerinin farklı olmasından dolayı farklı çıkarımlar yapabileceklerini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Aslı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Aynı gözlemi yapıyorlar ama farklı çıkarımlarda bulunabilirler elbet. İkisi de farklı bir alana yoğunlaşabilir sonuçta aynı gözlemde hep aynı şeyi araştırarak değiller.”

Aslı, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımlarda bulunabileceğini düşünmektedir. İkisinin de farklı alanlara yoğunlaşabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Onur İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Farklı çıkarım yaparlar. Yani çünkü düşünceleri farklı olabilir. Aynı konu üzerinde ne bileyim bildikleri yöntemler farklı olabilir.”

Onur, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımları yapacağını düşünmektedir. Düşüncelerinin ve bildikleri yöntemlerin farklı olabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Esin İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İı... ne yaptıklarına bağlı. Yöntemlerine bağlı diyebilirim. Aslında kafam karışmış olabilir ya aynı sonuca ulaşırlar şuanda fikrimi değiştirdim. Çünkü şey yani aynı şeyi gözlüyorlar ama farklı açılardan, farklı bilgi sahibi oldukları için farklı açıları da yakalayıp farklı sonuçlara da ulaşabilirler aslında.”

Esin, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının öncelikle aynı gözlemi yapacaklarını ifade etmiş daha sonra fikrini değiştirerek farklı sonuçlara ulaşabileceklerini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ali İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Farklı çıkarım yapabilirler bence. Çünkü iki farklı aynı şeye de bakıyor olsak iki farklı göz, farklı şeyler görebilir. Mesela doğaya bakarken biz taş görürsek başka biri ağaç görebilir. Yani bakış açısı farklı olduğu için farklı şeyler görebilirler.”

Ali, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımları yapacağını düşünmektedir. Akın iki bilim insanının aynı şeye de bakıyor olsalar farklı şeyler görebileceğini, bakış açılarının farklı olacağını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Ceyda İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Farklı çıkarım yapabilirler. Çünkü yetiştikleri ortam olsun kafalarındaki düşünce yapısı olsun değişik olur çünkü her insanda bu farklıdır. Ben onu kalem gibi görürüm ama yanımdaki insan farklı görür.”

Ceyda, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımları yapacağını düşünmektedir. Yetiştikleri ortamın farklı olabileceğini, düşünce yapılarının değişik olabileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Toygar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“ Farklı çıkarım yaparlar bence çünkü bilimin gerektirdiği şey bu yaratıcılıklarını kullanarak hani farklı bir boyuta taşıyabilirler bu görsel şeyi aynı şeyi düşünseler zaten bilim bu kadar gelişmezdi bence aynı kaniya varsalardı.”

Toygar, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımları yapacağını düşünmektedir. Bilim insanlarının bu durumu yaratıcılıklarını kullanarak farklı bir boyuta taşıyabileceklerini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Kesinlikle farklı çıkarımlar yaparlar. Tabi ki de ortak noktaları bulunabilir ama bilim insanlarının konuya bakış açısı, yaratıcılıkları ve hayal güçleri çok farklı boyutlarda olacağı için konuyu ele alış açıları, neden böyle bir problem doğmuş ve neden buna yönelmiş onlar bile farklı olacağı için kesinlikle farklı olurlar.”

Burcu, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının kesinlikle farklı çıkarımı yapacaklarını düşünmektedir. Bilim insanlarının bakış açılarının, yaratıcılıklarının ve hayal güçlerinin çok farklı olacağı için farklı çıkarımlarda bulunacaklarını ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Bilal İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilim insanıysa farklı çıkarım yapmaları gerekir diye düşünüyorum. Çünkü bunlar bilim insanı. Sen, ben gibi düşünen insanlar değiller bence. Belli bir yerden geçmişler belli bir eşiğin üstüne. Bir yerde herkes aynı şeyi düşünüyorsa hani orada bir saçmalık vardır bence. Herkesin hayal gücü farklı sonuçta.”

Bilal, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının hayal güçlerinin farklı olmasından dolayı farklı çıkarımlar yapması gerektiğini düşünmektedir.

Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlere Yönelik Genel Bulgular

Tablo 47’de görüşme yapılan öğretmen adaylarının bilimin doğası özellikleri hakkındaki görüşleri gösterilmiştir.

Tablo 47

Öğretmen adaylarının bilimin doğası özellikleri hakkındaki görüşleri

	Özge	Yahya	Nazlı	Bora	Aslı	Onur	Esin	Ali	Ceyda	Toygur	Burcu	Bilal
Sosyo-kültürel yapı	B	B	B	KE	KE	B	B*	KE	B	KE	B	B
Bilimsel yöntem	KE	KE	KE	N	KE	N	KE	KE	KE	KE	KE	N
Değişebilirlik	B	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	B	B	B*	KE
Hayal gücü ve yaratıcılık	KE	KE	B	B	KE	B	KE	KE	N/KE	B	B	KE
Teori ve kanun	KE	KE	N	KE	N*	N	N	N	N	N	N	N
Öznellik	B	KE	B	B	KE	KE	B	KE	B	B	B	B

B: Bilgili

N: Naif

KE: Kabul edilebilir

Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının birçoğunun (f:8) bilimin doğasının sosyo-kültürel yapısı hakkındaki cevaplarının kabul edilebilir düzeyde olduğu ve diğerlerinin ise bilgili görüşe sahip oldukları söylenebilir. Bilimsel yöntem ile ilgili olarak öğretmen adaylarının bazılarının (f:4) cevaplarının naif ve diğerlerinin ise (f:8) kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının bilimsel bilgilerin değişebilirliğine yönelik görüşleri incelendiğinde, birçoğunun (f:8) cevaplarının kabul edilebilir ve diğerlerinin ise (f:4) bilgili düzeyde oldukları söylenebilir. Bilimin hayal gücü ve yaratıcılıktan etkilenip etkilenmediğine yönelik görüşler incelendiğinde öğretmen adaylarının birçoğunun (f:7) görüşlerinin kabul edilebilir ve diğerlerinin de (f:5) bilgili düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının teoriler ve kanunlar hakkındaki görüşleri incelendiğinde; öğretmen adaylarının bazılarının(f:3) verdikleri cevapların kabul edilebilir ve birçoğunun da (f:9) naif düzeyde olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının bilimin doğasının özneliği hakkındaki görüşlerinin ise kabul edilebilir (f:4)ve bilgili (f:8) düzeyde oldukları söylenebilir.

STEM Eğitimi Alt Boyutu Temasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

“FeTeMM veya BilTeMM, Özgün adıyla STEM nedir biliyor musun?” ve “Daha önce STEM ile ilgili bir eğitim aldın mı?” Sorusuna verilen Cevaplar

Tablo 48 incelendiğinde görüşme yapılan öğretmen adaylarından 4’nünün STEM’in ne olduğunu bildiği, 8’nin bilmediği görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarından 3’ünün STEM ile ilgili eğitim alırken diğer 9’unun almadığı görülmektedir.

Tablo 48

“FeTeMM veya BilTeMM, Özgün adıyla STEM nedir biliyor musun?” ve “Daha önce STEM ile ilgili bir eğitim aldın mı?” Sorusuna verilen Cevaplar

Öğretmen Adayları	STEM’i Biliyor	STEM’i Bilmiyor	Almış	Almamış
Özge	✓		✓	
Yahya	✓		✓	
Nazlı	✓		✓	
Bora		✓		✓
Ash		✓		✓
Onur		✓		✓
Esin		✓		✓
Ali		✓		✓
Ceyda		✓		✓
Toygar		✓		✓
Burcu	✓			✓
Bilal		✓		✓

“STEM Eğitimi gerekli midir?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

STEM Eğitiminin ne olduğunu bilen ve daha önce uygulama yapılmış öğretmen adaylarına STEM eğitimi ile ilgili sorular sorulmuştur. Cevapların kodları Tablo 52’de verilmiştir. Bu konu ile ilgili görüşme yapılan 4 öğretmen adayı da STEM eğitiminin gerekli olduğunu düşünmektedir. STEM eğitiminin çocukları çeşitli yönlerden geliştirdiğini ve üretici bireyler olarak yetiştirdiğini savunmaktadırlar.

Tablo 49

“STEM Eğitimi gerekli midir?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1.Çocukları birçok yönden geliştirir	1
2.El-kas koordinasyonunu geliştirir.	1
3.Neden-sonuç ilişkisi kurdurur.	1
4.Yaratıcılığı geliştirir.	1
5.Öğrenci merkezli olduğu için öğrenciyi aktif hale getirir.	1
6.Üretici bireyler yetiştirir.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“FeTeMM eğitimi şöyle gereklidir yani çünkü disiplinler arası uygulamadır aynı zamanda mesela çocuğu birçok yönden geliştirebilir. Çünkü hem uygulama olduğu için yani sadece bunlar değil de kas-el koordinasyonunu geliştirebilir mesela yaparken neden-sonuç ilişkisine bağlayabilir, yaratıcı düşünebilir. Elinde mesela uygulama yaparken verdiğimiz malzemeleri bunu ne yapabilirim bunu nereye koyabilirim yani birçok şeyi... Yani mesela bir malzeme yapacak ben bunu nasıl yapsam görsel olarak daha güzel olur falan.. Bunları da aynı zamanda düşündürtebilir. Yani çok yönlü geliştirir. Yani gereklidir.

Özge, STEM Eğitiminin disiplinler arası bir uygulama olduğunu, çocuğu birçok yönden geliştirebildiğini ifade etmiştir. STEM Eğitiminde uygulama olmasının, çocukların el-kas koordinasyonunu geliştirmesini, neden-sonuç ilişkisi kurulmasını ve yaratıcı düşünmesini

sağladığını düşünmektedir. STEM Eğitiminin çocuğu çok yönü geliştirdiğini ve gerekli olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence gerekli. Çocuklara deney yaptırıyoruz mesela biz fen bilgisi öğretmeni olacağız inşallah. Çocuklara yaptırıyorsunuz onu bir yaptırarak göstererek yaşatarak öğretmek farklı ne bileyim konuyu tahtaya çıkıp da anlatmak, sunmak farklı. Şöyle bir şey en etkili öğretim yöntemlerinden birisi olayın içindeyseniz yaşamışsanız olur. Şöyle bir söz bile vardır hatta “Bir musibet bin nasihatten iyidir.”. Ben orda çıkıp da nasihat gibi ders anlatacağıma bir kere onu olayla iç içe bırakırım o daha iyi öğrenir. Yani olayı yaşar. FeTeMM etkinliklerini yapar daha iyi öğrenir.”

Yahya, STEM Eğitimin gerekli olduğunu düşünmektedir. Etkili öğrenmenin o olayın içinde olma ile bağlantılı olduğunu düşünmektedir. Bu durumu bir atasözüyle açıklamaya çalışmış ve nasihat gibi ders anlatmak yerine, çocuğu o durumla baş başa bırakacağını ve böylece çocuğun o olayı daha iyi öğreneceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Gerekli çünkü artık eğitimde daha çok öğrenci merkezli eğitim olduğu için, öğrenciyi daha aktif hale getirebilmek için sadece işte tahtaya formül yazmak değil de o formülü bir çalışmayla, daha çok işte görsellik, ses, bu tarz şeyler kullanılarak, daha anlaşılır hale getirilmesinde öğrenci açısından daha iyi olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden gerekli.”

Nazlı, STEM Eğitiminin öğrenci merkezli olduğunu, öğrenciyi daha aktif hale getirdiğini bu yüzden de gerekli olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“FeTeMM eğitimi bence gereklidir. Şu bakımdan gereklidir. Öncelikle teknolojiye ve fene daha ağırlık vererek yaptığım yani daha ağırlık vererek demeyeyim bunları da içerisinden

barındıran güzel bir eğitim sistemi gerçekten toplum için üretici bireyler yetiştirebilir ve bence şuan ülkemizin ihtiyacına baktığımızda bence bu tip insanların yetişmesi daha önemli. Özellikle bu eğitimlerin okul öncesi dönemde verilmesi çok daha önemlidir diye düşünüyorum.”

Burcu, STEM Eğitiminin gerekli olduğunu düşünmektedir. Teknolojiye ve feni içinde barındıran güzel bir eğitim sisteminin toplum için üretici bireyler yetiştirebileceğini düşünmektedir. Ayrıca bu eğitimlerin özellikle okul öncesi dönemde verilmesinin önemli olduğunu düşünmektedir.

“STEM Eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisi nasıl olur? Yani öğrencilere ne kazandırır?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 50’de ”STEM Eğitimi öğrencilere neler kazandırır?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. Soru sorulan 4 öğretmen adayı çeşitli ifadelerde bulunmuşlardır. STEM eğitiminin öğrenciyi çeşitli yönlerden geliştirdiğini vurgulamışlardır.

Tablo 50

“STEM Eğitimi öğrencilere neler kazandırır?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1.İşbirlikli ve grup çalışması yapmayı öğrenirler.	2
2.Analitik düşünmeyi sağlar.	1
3.Derse ilgisini artırır.	2
4.Kendine güvenmesini sağlar.	1
5.Konuyu daha iyi ve daha etkili öğrenmesini sağlar.	1
6.Hayal gücünü geliştirir.	1
7.Yaratıcı düşünmesini sağlar.	1
8.Araştırmaya-sorgulamaya, yeniliklere açık bireyler yetiştirilmesini sağlar.	1
9.Proje yapmaya ve bir şeyler icat etmeye teşvik eder.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Dediğim gibi yani disiplinlerarası olduğu için.. Mesela işbirlikli öğrenmeye işbirlikli çalışmaya kazandırır mesela grup çalışması yaparlar. Analitik düşünmesi, neden-sonuç ilişkisi kurması... gibi özellikler kazandırabilir. Yaratıcı düşünmesini sağlar.”

Özge, STEM eğitiminin disiplinler arası olduğu için öğrenciye grup çalışması yapması, analitik düşünmesi, neden-sonuç ilişkisi kurması ve yaratıcı düşünmesi gibi özellikler kazandırabileceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bir kere kendine güvenini sağlar. Daha iyi öğrenir konuyu. Çünkü yaşayarak kendisi yaparak uğraşarak bir şeye ulaşmaya çalışıyor. Daha etkili bir öğrenme yöntemi olur... Kendine güvenleri gelir. İşte takım çalışmasını öğrenirler mesela grup etkinlikler falan filan oluyor. Mesela sıkıcı gelebilir ders ona genel olarak öğrencilerde yargı budur. Bize de buydu belki de. Hani sıkıcı gelir fen dersleri zor gelir. Ama bir ona baktığın zaman vaay çok ilginç, ilgisini çekebilir, fene karşı bir tutumu değişebilir, daha pozitif bakabilir. Çok daha eğlenebilir yaparken bunu. Aynı zamanda eğlenirken daha iyi öğrenir. Bu gibi faydaları olabilir.”

Yahya STEM eğitiminin, çocuğun kendine güvenmesini, takım çalışması yapmasını ve konuyu daha iyi öğrenmesini sağladığını düşünmektedir. Daha etkili bir öğrenme ortama olacağını ifade etmiştir. Öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının olumlu yönde değişeceğini, eğlenirken öğreneceğini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Nazlı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bence olumlu yönde olduğunu düşünüyorum çünkü hayal gücünü de geliştiriyor. Farklı düşünmesini de sağladığını düşünüyorum. Ve sadece farklı düşünmekten çok derste de aktif oluyorlar. Çünkü ilgisi artıyor o derse. Sadece ders için değil, hayatta olaylara bakış açısı

olarak da tek şekilde değil birden fazla şekilde düşünebiliyor bence. Tam açıklayamadım ama..”

Nazlı, STEM eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisinin olumlu yönde olacağını düşünmektedir. Öğrencilerin derste aktif olacaklarını, derse olan ilgilerinin artacağını ve çok yönlü düşünebileceklerini düşünmektedir.

Öğretmen Adayı Burcu ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Öğrencilere bir kere şunu kazandırabilir öğrenciler araştırmaya, yeniliklere, sorgulamaya açık bireyler olarak yetişirler. Etraftaki kuralları direkt olarak kabul etmezler bunları sorgulamaya açık şeyler olduğunu da bilirler. Yani bence öğrencilere güzel kazanımlar elde ettirebilecek bir uygulama. Ayrıca çocuklar bile normalde hayatta karşılaştıkları problemlere bir çözüm yolu arıyorlar. Eğer ben böyle bir eğitime, kendi öğrencilerime verebilirim, çocuklar herhangi bir şeyleri kendilerince bir proje üretmeyi hatta icat etmeyi bile düşünebilirler. Bu konuda ben ufuklarımı açmayı çok isterim.”

Burcu, STEM eğitiminin öğrencilere, araştırmaya, sorgulamaya, yeniliklere açık bireyler olarak yetişmesini sağlayacağını düşünmektedir. STEM eğitimin öğrencilere güzel kazanımlar elde ettirebilecek bir uygulama olduğunu ifade etmiştir. Çocukların herhangi bir şeyi kendilerinin projelendirebilmesini ve hatta bir şeyler icat etmeyi bile düşündürebileceğini düşünmektedir.

Mezun olduktan sonra çalışmaya başladın ve STEM Eğitimi yapabileceğin bir sınıfın veya laboratuvarın var diyelim. Sence bu sınıf veya laboratuvar nasıl olmalı? STEM Sınıfı için ne tür malzemeler gerekir? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 51’de “STEM laboratuvarı veya sınıfı nasıl olmalıdır ve ne tür malzemeler gerekir?” sorusuna verilen cevapların ortak temaları verilmiştir. Soruya cevap veren öğretmen adaylarından 1 tanesinin STEM sınıfının mükemmel olmaması gerektiğini 1 tanesinin de çok

özgün ve donanımlı bir sınıf olması gerektiğini düşündüğü görülmektedir. 1 öğretmen adayı da basit malzemelerden bile STEM etkinliklerinin yapılabileceğini ifade etmiştir.

Tablo 51

“STEM laboratuvarı veya sınıfı nasıl olmalıdır ve ne tür malzemeler gerekir? Sorusuna Verilen Cevapların Kodları

Kodlar	Frekans
1.Çok özgün ve donanımlı bir sınıf olmalıdır.	1
2.Duvarlarda STEM ile ilgili bilgi ve afişler olabilir.	1
3.Sınıf düzeni çocukların rahatlıkla görebileceği şekilde olmalıdır.	1
4.Mükemmel bir sınıf olmasına gerek yoktur.	1
5.Başlıca laboratuvar malzemeleri gerekir.	1
6.Konuya uygun malzemeler seçilir.	1

Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Aslında bu malzemeleri Şuan bir malzeme söyleyemem ama mesela işte kiminle yapacaksın ona bakarsın programdaki konulara bakarsın ondan sonra o programa uygun öğretmenin önderliğinde bence o malzemeler belirlenir. Mesela elektrik devresi konusunu işleyecek bu STEM uygulaması ile el feneri yapacak ona uygun malzemeleri öğretmen daha önce belirleyip oraya temin ve tayin edebilir. Onlara bağlı olur bence. Bence çok özgün bir sınıf olmalı. Böyle donanımlı olmalı.. Mesela ben STEM sınıfı diye hayal edince hani bu STEM malzemeleri falan olabilir. Duvarda böyle bununla ilgili bilgiler veya farklı afişler, bilim-çocuk dergisinden yazılar falan gibi şeyler geliyor aklıma...”

Özge, malzemelerin derste işlenecek konuya göre belirleneceğini ifade etmiştir. STEM sınıfının donanımlı özgün bir sınıf olması gerektiğini düşünmektedir. STEM sınıfında, STEM malzemelerinin, duvarda konuyla ilgili bilgilerin, afişlerin olabileceğini ifade etmiştir. Özge'nin bu konuda bazı eksiklerinin olduğu görülmektedir. Yapmış olduğu açıklamadan Özge'nin, STEM eğitiminin yapılabilmesi için donanımlı bir sınıf olmasına gerek olmadığını, başlıca basit malzemelerden de STEM eğitiminin yapılabileceğini bilmediği görülmektedir.

Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum

“ Bence öğrenciler... bence çok şey olmamalı hani çok iyi çok kötü falan filan diye normal sınıf olsa yeter. Biz yaptığımız etkinliklerde çok basit etkinliklerden yaptık yani çok basit malzemelerden yaptık. Hatta bir laboratuvar olmasına bile gerek yok. Sınıfta bir laboratuvar ortamı bulabiliriz. Tabi bazı etkinlikler var ne bileyim kimyasal olarak falan onlar için laboratuvar gerekli ama bizim yaptıklarımızı biz sınıf ortamında yapmıştık. Elinde imkan olsun çocuklar olsun bir oda olsun ben yaparım o etkinlikleri bir şekilde.

Çok basit malzemelerden bile yapılıyor bu. Bir kere çocukları rahatlıkla görebileceğim bir şekilde düzenlenmesi lazım sınıfın. Hani onlar beni rahatlıkla görebilecek ben çocukları rahatlıkla görebileceğim. Bazılarında ben gösteri deneyi yapabilirim. Tabi yaşları gereği bazıları belki tehlikeli falan filan olabilir diye düşünüyorum. Bazılarında da mesela onlar kendileri yapacaklar. Ortada hepsi grup grup yapacaklar. Sınıf ortamının ona göre düzenli olması lazım. Öğrenci seviyesi hiç önemli değil. Ne olursa olsun ben zaten o şekilde bakıyorum öğrencilere hepsini ayrı bir değer olarak düşünüyorum. Yani malzeme olarak da çok basit malzemelerden yapmıştık biz. Evde kullandıkları eşyalardan bile çok güzel deneyler yapabiliriz mesela.”

Yahya, STEM sınıfında çok bir şeyin olmasına gerek olmadığını, basit malzemelerden de STEM etkinliklerinin yapılabildiğini düşünmektedir. Hatta laboratuvarın bile olmasına gerek olmadığını normal bir sınıfta da yapılabileceğini ifade etmiştir. Sınıfın çocukların rahatlıkla görebileceği şekilde düzenlenmesi ve düzenli olması gerektiğini düşünmektedir. Malzeme olarak da evde kullandığımız eşyalardan bile güzel deneylerin yapılabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adayı Nazlı ile İlgili Bulgular ve Yorum

“Bir defa laboratuvar malzemeleri başlıca malzemeler gerekli. Onun dışında tahta olmalı. Bence mükemmel bir sınıf olmasına gerek yok ya. Çünkü STEM demek sadece bütün teknolojik aletleri kullanılarak eğitim vermek değil. Benim işte evde hazırladığım bir materyal de onlar için STEM eğitimi şeklinde görünüyor. Çok mükemmel bir laboratuvar olmasına gerek yok.”

Nazlı, başlıca laboratuvar malzemelerinin gerekli olduğunu düşünmektedir. Mükemmel bir sınıf olmasına gerek olmadığını, STEM’in bütün teknolojik aletleri kullanarak eğitim vermek olmadığını ifade etmiştir. Evde hazırlanan materyalin de STEM eğitimi şeklinde görüldüğünü düşünmektedir. Nazlı’nın bu konuda bazı eksik bilgilere sahip olduğu görülmektedir. Evde hazırlanmış normal bir materyalin STEM olacağını düşünmesi bu eksikliğe gösterilebilecek bir örnektir.

Bir STEM Sınıfı çizebilir misin? Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

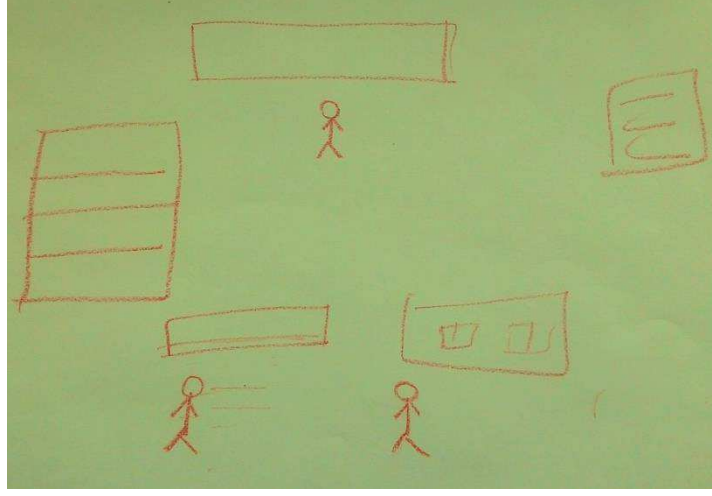
Tablo 52’de öğretmen adaylarının çizmiş olduğu STEM sınıfı resimlerinin ortak temaları gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının çizdikleri resimler incelendiğinde başlıca sınıf unsurlarının olduğu ve ekstra olarak U şeklinde bir sınıf düzenine vurgu yaptıkları görülmüştür.

Tablo 52

STEM Sınıfı İçin Çizilen Resimlerin Kodları

Kodlar	Frekans
1.Tahta	3
2.Öğretmen	2
3.Öğrenci	2
4.U şeklinde bir oturma düzeni	2
5.Duvar afişleri	1
6.Masa ve tabureler	1
7.STEM ile ilgili görseller	

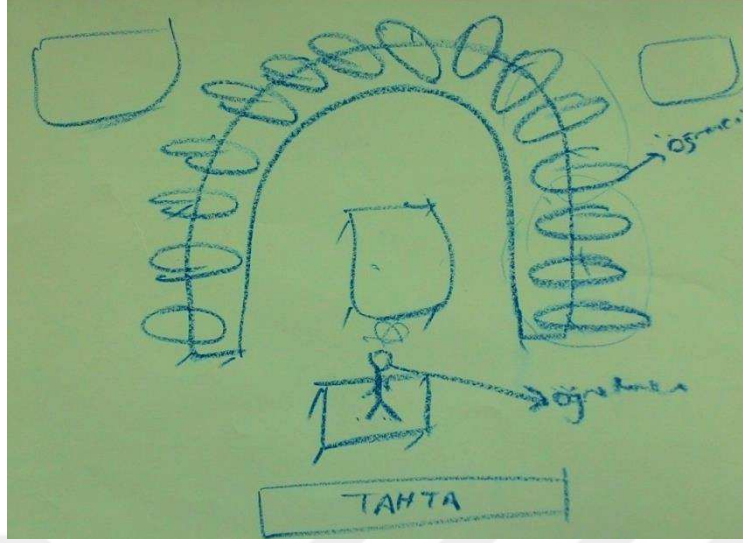
Öğretmen Adayı Özge ile İlgili Bulgular ve Yorum



Şekil 30. Özge'nin STEM sınıfı

“Aslında STEM sınıfı böyle normal sınıf gibi değil ama yine de tahta olsun böyle öğretmen belki çizmek, malzemelerin adlarını falan yazmak ister onun gibi düşünebilirim... Yine böyle malzemelerin olduğu dolaplar olabilir mesela. Normal raflı dolaplar aklıma geliyor laboratuvar dolapları gibi.. Ondan sonra böyle sistematik bir öğrenci dizilimi değil de mesela öğrencilerin daha farklı oturtulabilir. Hani böyle bana STEM denince daha marjinal şeyler yapılabilirmiş gibi... Duvarda afişler var. Yönlendiren bir öğretmen var. Ondan sonra onların önlerine güzel masalar var işte masaların altında böyle yazılar olabilir çocukların dikkatini çekecek yazılar. Hatta bu yazılar güncellenebilir. Masaların üzerinde bilim-çocuk dergileri falan olabilir çocukların dikkatini çeksin diye...”

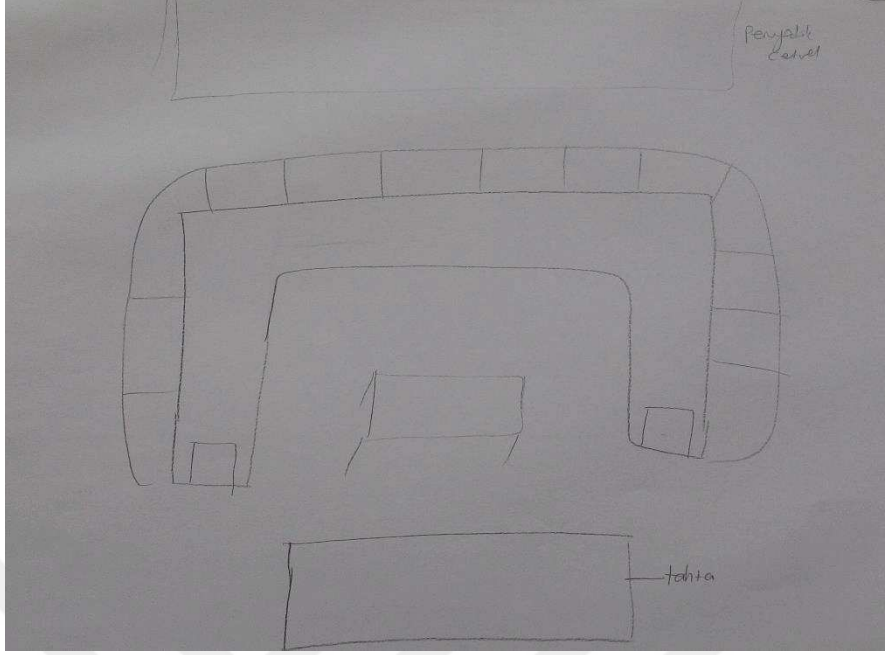
Öğretmen Adayı Yahya ile İlgili Bulgular ve Yorum



Şekil 31. Yahya'nın STEM sınıfı

“...Panolar falan olabilir sınıfta FeTeMM ile ilgili değişik güzel şeyler değişik görseller falan filan konulabilir. Çocuklar bence her şeyi herkesi görebilecek şekilde olmalı. Dairesel olmasını düşünüyorum ben çünkü öğretmen olaya müdahale olmalı rehber olmalı onlara. Bu şekilde U düzeninde oturmalı bence. En etkili çünkü çocuklar hem öğretmeni daha rahat görebilsin hem öğretmen onlara daha rahat hakim olabilsin. Aynı zamanda ne bileyim üçlü üçlü gruplar olabilir ya da bütün sınıf çalışması için ortaya gelebilir. Çalışmalarını yaparlar, seçmeler burada olabilir mesela seçim falan filan yapmıştık en güzel hangisi oldu gibilerinden. Her grup gelip açıklamaya çalışmıştı neler yapmak istediğini. Buraya çıkıp onları sunabilirler, açıklayabilirler yani...”

Öğretmen Adayı Nazlı ile İlgili Bulgular ve Yorum



Şekil 32. Nazlı'nın STEM sınıfı

“Arkaya görsellik olsun diye periyodik cetvel olsun istedim duvarda, büyük, kocaman. U şeklinde bir masa çizdim çünkü öğrencileri daha aktif hale getirdiğini düşünüyorum. Gösteri deneylerinde falan daha iyi gözlem yapabilsinler diye. Burada masa da olabilir. Öğrencilerin işte etrafına oturabileceği tabureler, karşıda bir tahta ortada bir masa işte kenarlarda lavabolar oluyor ya.. Öyle şeyler çizmeye çalıştım.”

BÖLÜM-IV

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın amacı doğrultusunda ulaşılan nicel ve nitel bulgular bütünleştirilerek elde edilen sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve STEM'e yönelik görüşlerinin alınması amacıyla yapılmış olan araştırmanın bu bölümünde, elde edilen nicel ve nitel verilerin analiz sonucu ve tartışmalara yer verilmiştir.

Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Nicel bulgular, çeşitli değişkenlere göre anlamlı sonuçlar gösterip göstermediği incelenmiş ve sonuçları bu başlık altında verilmiştir.

Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Öğretmen adaylarının, bilimin doğası 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 doğası 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. Bilimin deney temelli yanı alt boyutu ile ilgili nitel sonuçlar incelendiğinde; öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşmadığını ifade etmekte olduğu görülmektedir. Ancak farklı bölümlerden üç öğretmen adayı bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluştuğunu ifade etmiştir. Bu öğretmen adaylarının aile gelir düzeyleri incelendiğinde anlamlı bir sonucun olmadığı görülmüştür. 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.

Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Öğretmen adaylarının, anne eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde, bilimin doğası ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinin alt boyutlarından hiçbirisinde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Ayrıca anne eğitim düzeyleri araştırmanın nitel bulgularında da incelenmiş ancak herhangi bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılamamıştır. Sonuç olarak; öğretmen adaylarının, ölçeklerden aldıkları tutum puanlarının ve görüşme sorularına vermiş oldukları cevapların, anne eğitim düzeyi değişkenine göre değişmediği söylenebilir.

Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Öğretmen adaylarının, baba eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde, bilimin doğası ve FeTeMM farkındalık ölçeklerinin alt boyutlarından hiçbirisinde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Ayrıca baba eğitim düzeyleri araştırmanın nitel bulgularında da incelenmiş ancak herhangi bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılamamıştır. Sonuç olarak; öğretmen adaylarının, ölçeklerden aldıkları tutum puanlarının ve görüşme sorularına vermiş oldukları cevapların, baba eğitim düzeyi değişkenine göre değişmediği söylenebilir.

Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Öğretmen adaylarının, bilimin doğası 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 doğası 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. Araştırmanın nitel bulguları incelendiğinde STEM'in ne olduğunu bilen öğretmen adaylarının STEM'e ve STEM eğitime yönelik farkındalıklarının yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca görüşme yapılan öğretmen adaylarının not ortalamaları incelendiğinde; öğretmen adaylarının not ortalamalarının yüksek (4'lük not sisteminde 3.20 ve üzeri) olduğu görülmektedir. Bu durumda öğretmen adaylarının not ortalamalarının STEM'e ve STEM eğitime yönelik farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Kadın ve erkek öğretmen adaylarının, bilimin doğası 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 doğası 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.

Araştırmanın nitel bulguları incelendiğinde görüşme yapılan öğretmen adaylarının bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlandığını ve bilim insanlarının yaratıcılıkları ile ilgili olduğunu düşündükleri görülmektedir. Bu durumda öğretmen adaylarının bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri alt boyutu ile ilgili görüşme sorusuna verdikleri cevapların cinsiyet değişkenine göre bir değişiklik göstermediği sonucuna ulaşılabılır. 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. Çakıcı (2009), bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün rolünün de olduğunu ve bilimin hızlı gelişmesi için bu durumun gerekli olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM ve STEM eğitimi hakkındaki görüşleri incelendiğinde STEM kavramına kadın öğretmen adaylarının bilgilerinin ve farkındalıklarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gül ve Erkol (2016) fen bilgisi öğretmeni 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 Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Altıncı Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Öğretmen adaylarının bilimin doğası 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 doğası ölçeğinin bilimin deney temelli yanı 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 dördüncü sınıfların lehine gerçekleşmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının, ölçeklerin bazı alt boyutlardan aldıkları tutum puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre değiştiğini göstermektedir. Anlamlı bir farka ulaşılan bu alt boyutlara dayanarak nitel bulgular incelenmiştir. 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 çalışmada da lisansüstü öğrencilerin tutum puanlarının, lisans öğrencilerinin puanlarına oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kubilay Tatar ve Özenoğlu'nun (2018) yapmış olduğu çalışmada 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 Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Yedinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Öğretmen adaylarının bilimin doğası 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 doğası 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. Anlamlı sonuca ulaşılan alt boyutlara dayanarak nitel bulgular incelendiğinde ise her üç bölümde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının da bilimin doğası konusunda eksiklerinin ve kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir. 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) öğretmen ve öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada STEM hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen Adaylarının Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Sekizinci Alt Amacına İlişkin Sonuçları ve Tartışma

Bilimin doğası ölçeği 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 doğası ölçeğinden ve FeTeMM farkındalık ölçeğinden alınan puanların

arasındaki ilişkinin düzeyinde, iki ölçeğin birbirleri üzerinde etkisinin olmadığı söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde daha önce bilimin doğası ve STEM eğitimi arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışma bulunamamıştır.

Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve

Tartışma

Görüşme yapılan öğretmen adaylarına STEM'in ne olduğu ve daha önce bir STEM Eğitimi alıp olmadığı sorulmuştur. Bu soru doğrultusunda STEM'in ne olduğunu bilen öğretmen adaylarına STEM ile ilgili sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarından yalnızca dört tanesi STEM'in ne olduğunu bildiğini ve yalnızca üç tanesi STEM Eğitimi aldıklarını ifade etmişlerdir. STEM'in ne olduğunu bilen öğretmen adaylarının üçü fen bilgisi öğretmen adayı, bir tanesi ise okul öncesi öğretmen adaydır. STEM Eğitimi almış olan öğretmen adaylarının üçü de fen bilgisi öğretmen adaydır. Sonuç olarak görüşme yapılan öğretmen adaylarından sınıf öğretmen adaylarının ve okul öncesi öğretmen adaylarının bu konuda eksik kaldıkları söylenebilir.

Öğretmen adaylarına STEM eğitiminin gerekli olup olmadığı sorulmuş ve gerekli olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları STEM eğitiminin çocukları birçok açıdan geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Verilen cevapların daha detaylı açıklanmasını sağlamak amacıyla öğretmen adaylarına “STEM eğitimi öğrencilere neler kazandırır?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu açıklamalar incelendiğinde aslında 21.yy becerilerine sahip bireyleri tarif ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına bir STEM sınıfının nasıl olması gerektiği hangi malzemelerin gerekli olduğu sorulduğunda ise fen bilgisi öğretmen adaylarından bir tanesinin çok özgün ve donanımlı sınıf olması gerektiğini düşündüğü görülmüştür. Görüşme yapılan diğer iki fen

bilgisi öğretmen adayları ise çok mükemmel bir sınıf olmasına gerek olmadığını, basit malzemelerden de STEM eğitimi yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından bir STEM sınıfı çizmeleri istenmiş ve öğretmen adaylarının U düzeninde, basit bir sınıf ve laboratuvar ortamı çizdikleri görülmüştür. Bunlara ek olarak duvarlara STEM ile ilgili afişlerin asılabileceği ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarından bir tanesinin mükemmel bir sınıf olması gerektiği düşüncesi gibi yanlış görüşler mevcuttur. Timur ve İnançlı (2018), bu sonuçlara benzer olarak yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının STEM sınıfı olarak, fen sınıfı veya fen laboratuvarı çizdiklerini ifade etmişlerdir.

Çalışma sonuçlarına benzer bir çalışma da Gömleksiz ve Yavuz'un (2018) yapmış olduğu araştırmadır. Gömleksiz ve Yavuz'un (2018) fen bilgisi öğretmenleri ile yapmış olduğu araştırmada öğretmen adaylarının STEM ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları ve STEM eğitiminin, disiplinler arası eğitime uygun olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırmadaki öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili olarak uygulamalı yöntemler içerdiği algısına sahip olduğu, STEM eğitiminin eylemsel olduğu ve yaparak-yaşayarak öğrenme sağladığı algısına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adayları STEM eğitimi sayesinde bireylerin hayatlarında karşılarına çıkan problemlere çözüm bulabileceğini ifade etmişlerdir. Gökbayrak ve Karışan'ın (2017) altıncı sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları araştırmada ise öğrencilerin FeTeMM etkinlikleri ile ders işlemek istedikleri, STEM etkinlikleri ile işlenen dersin öğretici, motive edici, zihin geliştirici ve eğlenceli olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Yapılan etkinliklerin bir sonucu olarak öğrencilerin gelecekte FeTeMM ile ilgili meslekleri seçmek istediği ortaya konmuştur. Yıldırım ve Türk (2018), yapmış oldukları sınıf öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini, 21. yy. yaşam becerilerini, üst düzey düşünme becerilerini, merak ve yaratıcılık duygularını geliştireceğini düşündükleri sonucuna

ulaşmışlardır. Gökhan ve Karışan'ın (2017) altıncı sınıf öğrenciler ile yapmış olduğu çalışma sonuçları, öğretmen adaylarının görüşlerini destekler niteliktedir.

Çelikkıran Tarkin ve Günbatır Aydın'ın (2017) kimya öğretmen adayları ile yapmış oldukları araştırma sonuçları incelendiğinde de STEM hakkında olumlu görüşlerin olduğu görülmüştür. Yine Zengin ve Uğraş'ın (2019) sınıf öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının STEM ile ilgili olumlu algılara sahip oldukları görülmüştür. Benzer sonuçlara Özbilen'in (2018) araştırmasında da rastlanmıştır. Özbilen (2018), öğretmenler ile yapmış olduğu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin diğer branşlara göre STEM modelini daha iyi tanıdıklarını ve daha çok kullandıklarını belirlemiştir. Ayrıca fen ve matematik öğretmenleri STEM modelini kendi branşlarının vazgeçilmez bir temel taşı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Can ve Uluçınar Sağır (2018), öğretmen ve öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada STEM ve STEM uygulamaları ile ilgili olumlu görüşlerin olduğu ancak öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen Adaylarının Bilimin Tanımına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Görüşme yapılan öğretmen adaylarının birçoğu bilimi genel anlamda, doğayı inceleyen, sürekli gelişen ve değişen, insan yaşamını kolaylaştıran bir oluşum olarak tanımlamışlardır. Ayrıca bilim denildiğinde öğretmen adaylarının akıllarına çoğunlukla bilim insanı, önlüklü ve gözlüklü bir bilim insanı, Einstein, kitap, deney uzay ile ilgili kavramlar vb. birçok kavramın gelmekte olduğu görülmüştür. Sonuç olarak öğretmen adaylarının bilimin tanımı konusunda eksik, yetersiz görüşlere sahip oldukları söylenebilir. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının bu konudaki eksiklerinin giderilmesi gerekmektedir. Aslan ve arkadaşlarının (2009) yapmış olduğu araştırma sonuçlarında da benzer sonuçlar olduğu

görülmüştür. Yenice ve Özden'in (2015) yapmış olduğu araştırmada ise fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin tanımını konusunda ortak bir karara varamadıkları ancak büyük oranda kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür. Çınar ve Köksal (2013), öğretmen adaylarının bilimin tanımına yönelik sınıf düzeyleri arasında farklı görüşlere sahip olduklarını ancak düşünce açısından bir fark görülemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen Adaylarının “Bilim bütün sorulara cevap verir mi? Sorusuna Verdikleri Cevaplara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarına bilimin bütün sorulara cevap verip vermeyeceği sorusu sorulduğunda öğretmen adaylarının birçoğunun cevap verebileceğini belirttikleri görülmüştür. “Verebilir.” cevabını veren öğretmen adaylarının bilimin ulaşabildiği bilgiler doğrultusunda cevap verdiğini ve bilimin ulaşamadığı bir konu olmadığı görüşünü savundukları görülmüştür. “Veremez.” cevabını veren öğretmen adaylarının da bilimin her soruya cevap bulamadığını, cevap bulunamamış bazı örneklerin olduğunu savunmakta olduğu görülmüştür. Bu durumda sınıf öğretmen adaylarının ve okul öncesi öğretmen adaylarının bu konuda bazı yanlışları ve eksiklerinin olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının bu konudaki eksiklerinin ve yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir.

Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Tanımına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu teknolojiyi hayatı kolaylaştıran ve fayda sağlayan araç-gereçler olarak tanımlamışlardır. Ayrıca teknoloji denildiğinde birçoğunun aklına bilgisayar, telefon, televizyon gibi elektronik aletlerin geldiği belirlenmiştir. Collins English Dictionary'a (2019) göre teknoloji, bilimsel bilginin pratik amaçlar için kullanılmasının sonucu olan yöntemleri, sistemleri ve cihazları ifade ettiği şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım doğrultusunda öğretmen adaylarının bu konuda bilgi sahibi olduğu söylenebilir.

Öğretmen Adaylarının Bilim ile Teknoloji Arasındaki İlişkiye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarına bilim ile teknolojinin aynı anlama gelip gelmediği sorulduğunda hepsinin de çeşitli ifadeler ile farklı anlama geldiğini savundukları belirlenmiştir. Özözer ve Rakıcı (2010), bilimin daha kuramsal ve kavramsal olduğunu, teknolojinin ise uygulamaya yönelik olduğu için bilim ile teknolojinin birbirinden ayrı kavramlar olduğunu ancak birbirlerini tamamladıklarını ve birbirlerinin gelişimlerine yardım ettiklerini ifade etmişlerdir. Özözer ve Rakıcı'nın (2010) bu ifadeleri öğretmen adaylarının görüşlerini desteklemektedir.

Öğretmen Adaylarının Bilimin ile Sanat Arasındaki İlişkiye İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarına bilimin sanat ile ilişkili olup olmadığı sorulduğunda görüşme yapılan tüm öğretmen adayları ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bilimin gelişmesinin sanatı da geliştireceğini düşünmektedirler. Alioğlu (2010), bilim ile sanatın çağ ve dönemlere bağlı olarak bilgi türü bakımından bazı benzerliklerinin ve ayrılıklarının bulunduğunu ifade etmiştir. Bu durumda öğretmen adaylarının açıklamaları incelendiğinde bu konuda bilgi sahibi oldukları ancak bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının bu konudaki eksiklerinin giderilmesi gerekmektedir.

Öğretmen Adaylarının Tarihi-Kültürel ve Sosyal Değerlerin Bilim Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bilimin oluşması üzerinde sosyal-kültürel değerlerin etkisinin olup olmadığı sorulduğunda öğretmen adaylarının tamamı etkisinin olduğunu ifade etmişlerdir. Bilim insanların yaşadıkları çevreden etkilendiğini ve bazı değerlerin bilimsel bilgilerin oluşumuna engel koyduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları bilimsel sorular ve yöntemlerin tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterebileceğini düşünmektedirler. Tarihin getirdiği bazı kuralların ve toplum baskısının araştırmacıların

araştırmalarını yapmasını engellediğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde bu konudaki görüşlerinin kabul edilebilir ve bilgili düzeyde oldukları belirlenmiştir. Yani öğretmen adaylarının bu konuda bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Çavuş (2010), yapmış olduğu araştırmada, araştırmanın sonuçlarına benzer olarak öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin kabul edilebilir düzeyde olduklarını belirlemiştir. Çelik (2016) sekizinci sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu tez çalışmasında öğrenciler toplumun bilimsel araştırmaları etkilediği yönünde görüşler belirttiğini göstermiştir. Yenice ve Özden (2015)'in yapmış olduğu bir diğer araştırmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerindeki etkisi ile ilgili görüşlerin gerçekçi ve kabul edilebilir olduğu, sınıf öğretmen adaylarının ise gerçekçi ancak yetersiz görüşler belirttikleri belirlenmiştir. Yine benzer bir sonuca Çınar ve Köksal'ın (2013) araştırmasında rastlanmıştır. Çınar ve Köksal (2013) öğretmen adaylarının genelinin toplumun bilimi etkilediği görüşüne sahip olduklarını belirlemiştir. Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş Güngören (2014) de bilimin insanların girişimi olduğunu ve sosyal ve kültürel çevresinden etkileneceğini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak; ulaşılan mevcut sonuçlar ile alan yazındaki çalışma sonuçlarının birbirini desteklediği söylenebilir

Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Tanımına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adayları bilimsel bilgiyi doğruluğu kanıtlanmış, güvenilir bilgiler olarak tanımlamaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının birçoğu bilimsel bilginin bilimsel süreç basamaklarıyla oluşturulduğunu ifade etmişlerdir. Akerson ve Abd-El-Khalick (2005), bilimsel bilgilerin güvenilir olduğunu ifade etmektedirler. Bilimin doğası ile ilgili yapılan çalışmalarda bahsedilen bilimsel bilgi ile öğretmen adaylarının bahsettiği bilimsel bilgi benzerlik göstermektedir (Soslu, 2014).

Öğretmen Adaylarının “Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu mu oluşturulur?” Sorusuna Verdikleri Cevaplara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu bilimsel bilginin sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu oluşmadığını ifade etmektedir. Adak ve Bakır (2017), yapmış oldukları araştırmada öğretmen adaylarının, bilimsel bilginin doğasının deney ve gözlemlerden elde edilen kanıtlara dayalı olması özelliğinde çağdaş bilim anlayışına sahip olduklarını belirlemiştir. Öğretmen adaylarının ifadeler incelendiğinde bu konuda bilgi birikimlerinin olduğu söylenebilir. Lederman (1999) bilimsel bilginin deneysel olduğunu, Akerson ve Abd-El-Khalick (2005) de bilimsel bilginin subjektif olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacıların bu ifadelerinin öğretmen adaylarının görüşlerini desteklediğini söylemek mümkündür.

Öğretmen Adaylarının Hayal Gücü ve Yaratıcılığın Bilimsel Bilginin Oluşması Üzerindeki Etkilerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adayları bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlandığını ve bilim insanlarının yaratıcılıkları ile ilgili olduğunu düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının bilimin doğasında hayal gücü ve yaratıcılık ile ilgili görüşleri incelendiğinde; cevapların kabul edilebilir ve bilgili düzeyde oldukları belirlenmiştir. Yani öğretmen adaylarının bu konuda bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Çavuş (2010), yapmış olduğu araştırmada öğretmen adaylarının çağdaş ve kabul edilebilir görüşlere sahip olduklarını belirlemiştir. Leblebicioğlu, Metin ve Yardımcı (2012), öğretmenler ile yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin, bilimsel bilginin oluşturulmasında hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığı görüşüne sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Çakıcı (2009), bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün rolünün de olduğunu ve bilimin hızlı gelişmesi için bu durumun gerekli olduğunu ifade etmiştir. Doğan ve arkadaşları (2014) da bilimin bir insan ürünü olduğunu ve bu yüzden de insanların kişisel yaratıcılığının ve hayal gücünün sonucu üretildiğini ifade etmişlerdir.

Ayrıca Akerson ve Abd-El-Khalick (2005), hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin üretilmesi üzerinde önemli bir rol oynadığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının görüşlerini destekler niteliktedir.

Öğretmen Adaylarının “Bilimsel bilgi kesin midir?” ve “Bilimsel bilgiler zamanla değişebilirler mi?” Sorularına Verdikleri Cevaplara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarına bilimsel bilginin kesin olup olmadığı sorulduğunda yarısından fazlasının kesin olmadığını ifade ettiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilirliği hakkındaki görüşleri incelendiğinde, verilen cevapların kabul edilebilir ve bilgili düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yani öğretmen adaylarının bu konu hakkında bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Çavuş (2010), yapmış olduğu araştırmada uygulama öncesi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilir yapısı hakkında çağdaş bakış açısına uygun olmadığını bu yüzden de yetersiz bakış açısına sahip olduğunu belirlemiştir. Yenice, Özden ve Balcı'nın (2015) yapmış olduğu araştırmada bilimsel bilginin değişebilir olması ve kesin olmaması ile ilgili olarak sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Saraç ve Cappellaro'nun (2015) öğretmen ve öğretmen adayları ile yapmış olduğu araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çınar ve Köksal'ın (2013) yapmış olduğu araştırmada da öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun bilimsel bilginin değişebilir bir yapısının olduğu görüşünde oldukları belirlenmiştir. Çakıcı (2009), yapmış olduğu araştırmada bilimsel bilginin, hiçbir zaman kesin, değişmez, mutlak doğrular olmadığını önemle vurgulamıştır. Ayrıca bilimde ortaya konan bilimsel bilgilerin kesin doğrular olmadığını, varsayımsal doğrular olduğunu ifade etmiştir. Doğan ve arkadaşları (2014) da bilimsel bilgilerin kesin olmadığını; bilimsel bilginin yeni deliler, teknolojik gelişmelerle değişebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca Akerson ve Abd-El-Khalick (2005), bilimsel bilgilerin güvenilir olduğunu ancak zamanla değişebileceklerini ifade etmişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yöntemler Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bilimsel yöntemin ne olduğu ve ne işe yaradığı sorulduğunda öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel yöntemi, bilimsel bilgiye ulaşmamızı sağlayan yol olarak tanımlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından büyük bir çoğunluğunun, bilimsel yöntemlerin sabit olmadığını ve değişebilir olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilimsel yöntemler hakkındaki görüşleri incelendiğinde; cevapların kabul edilebilir ve naif düzeyde olduğu söylenebilir. Yani öğretmen adaylarının bilimsel yöntem konusunda yetersiz bakış açısına sahip oldukları söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçlarına benzer olarak Çavuş (2010), yapmış olduğu araştırmada fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilimsel yöntem konusunda yetersiz bakış açısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Çakıcı (2009), yapmış olduğu araştırmada bilimsel metotların çeşitliliğinden bahsetmiş ve tek bir bilimsel metot olmadığını, bilim dünyasının birbirinden çok farklı aktiviteleri kapsadığını vurgulamıştır. Doğan ve arkadaşları (2014) da bilimsel modelleri bilimsel araştırmaların yol göstericisi ve istenen ürünü olarak tanımlamışlardır. Ayrıca bilimsel modellerin, tıpkı bilimsel bilgilerin değişebilir olması gibi değişebileceğini ifade etmişlerdir. Akerson ve Abd-El-Khalick (2005), bilimin doğasının unsurlarının temel özelliklerinde tek bir bilimsel metodun olmadığını, bilim yapmanın birden çok yolu olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının görüşlerini desteklemektedir.

Öğretmen Adaylarının Bilimsel Hipotezlerin, Teorilerin ve Yasalar Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu, bilimsel yasaların daha güvenilir olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamaları incelendiğinde ise kanıtlanmış olduklarını düşündükleri için yasaların en doğru bilgiler olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarından iki tanesi hipotez, teori ve yasa arasında bir hiyerarşi olduğu ve

teorilerin yasalara dönüştüğü için yasaların daha güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu konuda kavram yanlışlarının olduğu söylenebilir. Görüşme yapılan öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun hipotezlerin teorilere dönüşebileceğini ifade etmişlerdir. Okul öncesi öğretmen adaylarından bir tanesinin bu konuda bilgi eksikliğinin olduğu, fen bilgisi öğretmen adaylarından bir tanesinin de bu konuda kavram yanlışlığı yaşadığı tespit edilmiştir. Görüşme yapılan öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu, teorilerin yasalara dönüşmediğini, ifade etmişlerdir. Teorilerin, yasalara dönüşmediğini savunan iki kişi ve bilmediğini ifade eden bir kişi fen bilgisi öğretmen adaydır. Görüşme yapılan sınıf öğretmen adayları ve okul öncesi öğretmen adaylarının ve bir fen bilgisi öğretmen adayının bu konuda kavram yanlışlığı yaşadıkları söylenebilir. Öğretmen adaylarının hipotezler, teoriler ve yasalar hakkındaki görüşleri incelendiğinde; cevapların kabul edilebilir ve naif düzeyde olduğu söylenebilir. Yani öğretmen adaylarının bu konuda kavram yanlışlarının olduğunu söyleyebiliriz.

Bu sonuçlara benzer sonuçlara literatürde oldukça sık rastlanmaktadır. Örneğin Çavuş (2010), yapmış olduğu araştırmada öğretmen adaylarının bu konuda yetersiz görüşe sahip olduklarını, yani öğretmen adaylarının bu konuda kavram yanlışlığı yaşadıklarını tespit etmiştir. Yenice, Özden ve Balcı (2015)'nin yapmış olduğu araştırmada hipotez, teori ve yasa arasında bir hiyerarşi olup olmadığı konusunda fen bilgisi (%84.2) ve sınıf öğretmen adaylarının (%93.8) yetersiz görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Saraç ve Cappellaro (2015) da yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun hipotez, teori ve yasalar arasında hiyerarşik bir ilişki olduğunu görüşüne sahip olduklarını belirlemiştir. Yine benzer bir sonuca Çınar ve Köksal'ın (2013) yapmış olduğu araştırmada rastlanmıştır. Çınar ve Köksal (2013), öğretmen adaylarının hipotezlerin teoriye, teorilerinde kanunlara aşama aşama bir ilerlemenin söz konusu olduğuna dair kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Turgut, Akçat ve İrez'in (2010) yapmış olduğu araştırmada da benzer

sonuçlara rastlanmıştır. Çakıcı (2009), bilimsel teori ve kanunların farklı bilimsel bilgileri temsil ettiklerini ifade etmiştir. Bilimsel teorilerin, doğada gerçekleşen olayları açıklamaya çalıştığını, kanunların ise doğada gerçekleşen olayları tanımlaya çalıştıklarını ifade etmiştir. Ayrıca Çakıcı (2009), bilimsel kanunların teorilere oranla daha yüksek bir statüye sahip olmadığı konusunu da vurgulamıştır. Doğan ve arkadaşları (2014), hipotezlerin delillerle desteklenerek kanun ya da teorilere öncülük edebileceğini; teoriler ve kanunların farklı bilimsel bilgiler olduğunu ve aralarında bir hiyerarşi olmadığını ifade etmişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Gözlem ve Çıkarımlar Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmen adayları, aynı gözlemi yapan iki bilim insanının farklı çıkarımlar yapacağını savunmuşlardır. Gözlem yapan bilim insanlarının bakış açılarının, yaratıcılıklarının ve hayal güçlerinin farklı olduğu için farklı çıkarımlar yapacaklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin öznelliği ile ilgili görüşleri incelendiğinde; cevapların kabul edilebilir ve bilgili düzeyde olduğu söylenebilir. Çavuş Güngören (2015) de araştırmasında öğretmen adaylarının öznellik konusundaki görüşlerinin naif ve kabul edilebilir düzeyde olduğunu belirlemiştir.

Öneriler

1. Araştırmanın sonucu öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun STEM'in ne demek olduğunu bilmedikleri tespit edilmiştir. Eğitim fakültelerinde öğretim programlarına STEM Eğitimi dersleri eklenebilir.
2. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bakış açılarının yetersiz düzeyde olduğu ve kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. STEM'in unsurlarından biri olan bilim (Science) kavramının anlaşılmasına yönelik eğitimler ve etkinlikler düzenlenebilir.
3. STEM merkezlerinin yaygınlaştırılması ve özellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu alanda kendini yetiştirmesine yönelik programlar yapılması sağlanabilir.

4. STEM Eğitimi konusunda kılavuz kitaplar hazırlanabilir.
5. STEM Eğitiminin ne düzeyde yapıldığının araştırılması için dönem dönem öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerinin alınmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
6. Bilimin doğası anlayışının geliştirmesine ve bu konudaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik etkinlikler yapılabilir.



KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman G. N. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Adak, F. ve Bakır, S. (2017). Science teachers and pre-service science teachers' scientific epistemological beliefs and opinionson the nature of science. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 472-502.
- Akerson, V.L. & Abd-El-Khalick,F. (2005). How should I know what scientists do?- I am just a kid : fourth-grade students' conceptions of nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 17(1), 1-11.
- 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.
- Alioğlu N. (2010). Sanat ve bilim ilişkisi. *Cyprus International Univercity*, 16(62), 217-228.
- Akgün, Z. ve Özenoğlu, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 165-190.
- 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.

- Aydın, G. , Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEMM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802. DOI: <http://dx.doi.org/10.17860/mersinefd.290319>
- Ayvacı, H. Ş. ve Nas Er S. (2012). Yeni yapılandırılmış çoklu birleştirilmiş yöntemle bilimin doğasının unsurlarını öğretmeye yönelik pilot bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 103-121.
- Bağcı Kılıç, G. (2006). *Yeni yaklaşımlar ışığında ilköğretim bilim öğretimi*. A. Oktay ve Ö. Polat Unutkan (Ed.). İstanbul, Morpa Kültür Yayınları.
- Baki, A. ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Başaran Demir, S. ve Temircan, S. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM öğretimi yönelimleri. *Uluslar arası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(61), 659-667. ISSN: 1307-9581 <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2018.2958>
- Bulut, H., DüNDAR, N. & YAMAK, S. (2014). “5.Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği(FFÖ):geçerlik ve güvenirlik 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, B. ve Pekmez Şahin, E. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 113-123.
- 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.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri*. (Çev. M. Bursal). Y. Dede ve S. B. Demir (Ed.), *Karma yöntem araştırmaları – Tasarımı ve İyürütülmesi* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık (Orijinal çalışma basım tarihi 2011).
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi.
- Çavuş Güngören, S. (2015). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Öğretim Yöntemleriyle Bilimin Doğasının Öğrenimi ve Öğretimi Hakkındaki Gelişimleri* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: bilimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Çelik, S. (2016). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarının Geliştirilmesinde Kavram Karikatürü Kullanımı* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi.
- Çelikkıran Tarkın, A. ve Günbatar Aydın, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.

- 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.
- Çolakoğlu, M. H. ve Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi(İAD)*, 3, 46-69.
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an “A” in STEM education. *Journal of STEM Education*, 14(2), 10-15.
- Derin, G. , Aydın, E. ve Kırkıç, K. A. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 547-559.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K. ve Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: hizmetiçi programın etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K. ve Çavuş Güngören, S. (2014). *Bilimin Doğası ve Öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık (Orijinal çalışma basım tarihi 2009).
- Eroğlu, S. & Bektaş, O. , (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I. ve Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – ENAD*, 2(1), 65-86.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: a primer. *Congressional Research Service*, 1-34.

- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 3(1), 25-40.
- Gömlüksiz, N. M. ve Yavuz S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik metaforik algıları. *ERPA International Congresses on Education*,, 161-169.
- Gül, Ş. ve Erkol, M. (2016). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 642-661.
- Hacıömeroğlu, G. Ve Bulut A. S. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669. ISSN: 1304-9496
- İrez, S. , Kaya, G. , Çakmakçı, G. , Yalaki, Y. Erdaş, E., Özer, F. ve Doğan, N. (2015). Etkinliklerle bilimin doğasının öğretimi. Y. Yalaki (Ed.). ISBN: 978-605-66052-0-8
- Kıvanç, Ö., Şener, S, Mumcuoğulları, A. ve Sunaçoğlu, Z. (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. TUSİAD. (www.pwc.com.tr)
- 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
- Köseoğlu, F., Tümay H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- 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 tanımlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 57-70.
- Lederman, G. Norman, (1999). “*Teachers’ Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: 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 İn Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lin, K. & Willams, J. P., (2016). “*Taiwanese Preservice Teachers’ Science, Technology, Engineering and Mathematics Teaching Intention*”, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1021-1036.
- McComas, F. W., (1998). “*The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the myths.*”, *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*, In W.F. McComas(Eds.), 5, 53-72.
- 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
- Mıhladıız, G. ve Doğan, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 380-395. DOI: 10.16986/HUJE.2016017220
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2016). *Analizde ilk adımlar*. (A. Ersoy, Çev.). S. Akbaba Altun ve A. Ersoy (Ed.), *Nitel veri analizi (2. Baskı) içinde* (s. 50-89). Ankara: Pegem Akademi. (Orijinal çalışma basım tarihi 1994, 2. Baskı).

- 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, 7ve 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.
- Morgil, İ., Temel, S., Güngör Seyhan, H. ve Ural Alşan, E. (2009). Proje tabanlı laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 92-109.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2(1), 1-21, doi: e-ISSN 2602-4527.
- Özcan, I. (2011). *Bilim doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim doğası inanışlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 323-343.
- Özgelen, S. (2012). Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736.
- Özözer Y. Ö. ve Rakıcı A. G. (2010). Bilim ve teknoloji. http://www.abcdanismanlik.com/dosya/makale/Bilim_ve_Teknoloji_1_1313.pdf
- Saraç, E. ve Capellaro, E. (2015). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2, 331-349.
- Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.

- Tatar, E., Karakuyu, Y. Ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları hakkındaki yanlış anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 153-161.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Timur, B. ve İnançlı, E. (2018). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *International Journal of Science and Education*, 1(1), 48-66.
- Tufan, E. (2007). Müzik öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 99-105.
- Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.
- Tutak Aslan, 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*.
- 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.
- Türkmen, L. & Yalçın, M. (2001). Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi*. 3(1), 189-195
- Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM’in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.

- Yağbasan, R. Ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102-120.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5.Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fen karşı tutumlarına FeTeMM etkinlikler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), ss.246-265.
- 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.
- Yenilmez, K. ve Balbağ, Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 301-307.
ISSN: 2146-9199
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. genişletilmiş baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. Ve Türk C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), ss.183-210.
- Yıldırım, B. (2016). "An Analyses and Meta-Synthesis of Research on STEM Education", *Journal of Education and Practice*, 7(34).

Collins English Dictionary, Erişim Adresi:
<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/science> Erişim Tarihi:
20.10.2019

Collins English Dictionary, Erişim Adresi:
<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/technology> Erişim Tarihi:
20.10.2019

Collins English Dictionary, Erişim Adresi:
<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/engineering> Erişim Tarihi:
20.10.2019

Türk Dil Kurumu, Erişim Adresi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts Erişim
Tarihi: 23.11.2017

Türk Dil Kurumu, Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 23.10.2019

Türk Dil Kurumu, Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr> Erişim Tarihi: 26.09.2019

Zengin, E. Ve Uğraş, M. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin metaforik algılarının belirlenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 23(77), ss.57-76.

<http://www.stemakademi.com.tr/urun-ve-hizmetler/stem-ogretmen-akademisi/stem-etkinlik-tasarimi/> Erişim Tarihi: 24.11.2017

<http://www.stemakademi.com.tr/pisa-2015-sonuclari/> Erişim Tarihi: 24.11.2017

<http://www.stemakademi.com.tr/stem-egitimi-ve-sanat-egitimi/> Erişim Tarihi: 24.11.2017

EKLER

EK-1: FeTeMM Farkındalık Ölçeği

EK-2: Bilimin Doğası Ölçeği

EK-3: Görüşme Soruları



EK- 1: FeTeMM Farkındalık Ölçeği

Sınıf: 3.Sınıf 4.Sınıf

Cinsiyet: Kadın Erkek

Not Ortalaması: 04.00-03.00

02.99-02.50

02.49-02.00

01.99-01.00

Aile Gelir Durumu:

3500 TL ve üstü

2000-3500 TL

500-2000 TL

Bölümü: Fen Bilgisi Öğretmenliği

Sınıf Öğretmenliği

Okul Öncesi Öğretmenliği

Teknoji Kullanıcı Olarak Seviyeniz:

İleri Seviye

Orta Seviye

Düşük Seviye

Anne Eğitim Durumu:

Okur-yazar

İlkokul

Ortaokul

Lise

Lisans

Lisansüstü

Baba Eğitim Durumu:

Okur-yazar

İlkokul

Ortaokul

Lise

Lisans

Lisansüstü

Teknoloji ile ilgili dergi vb. okuma sıklığı:

Yılda birkaç kez

Ayda birkaç kez

Haftada birkaç kez

Hiçbir zaman

Bilim-Teknik ile ilgili dergi vb. Okuma sıklığı:

Yılda birkaç kez

Ayda birkaç kez

Haftada birkaç kez

Hiçbir zaman

<p style="text-align: center;">Bu anket fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM Farkındalığını ölçmek ve incelemek için hazırlanmıştır. Lütfen anket maddelerini samimi bir şekilde cevaplayınız. Size yakın olan kutucuğun içine (x) işareti koyarak işaretleyiniz.</p>	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Orta derece katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
FeTeMM öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırır					
FeTeMM bireylerin temel bilgi ve becerilerini kullanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarını gelişmesine katkı sağlar.					
FeTeMM eğitimi öğrencileri öğrenmek için cesaretlendirir.					
FeTeMM eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.					
FeTeMM eğitiminin temelini çocukların erken yaşlarda bilimsel bilgiyle karşılaşmalarını sağlayıcı etkinlikler oluşturur.					
FeTeMM eğitimi öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm alternatifinin olduğunu keşfetmelerini sağlar.					
FeTeMM eğitimi öğrencilerde işbirlikli çalışmayı geliştirir.					
FeTeMM uygulamaları öğrencilerin özgüvenini geliştirir.					
Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitim yaklaşımı olan FeTeMM, dört temel disiplini içinde barındırır.					
FeTeMM eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.					
FeTeMM eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.					
Fendeki bazı konular doğrudan matematik bilgi ve becerisi ister					
Fen, matematik ve mühendisliğin buluşması fenin günlük hayattaki kullanım becerisini artırmaz					
FeTeMM uygulamaları öğrencilerin derse karşı ilgisini ve dikkatini dağıtır					
FeTeMM eğitimi öğrencilerin kariyer bilincine bir katkısı olmaz.					
FeTeMM etkinliklerini uygulamak zaman kaybına yol açar.					
Fen dersine mühendislik alanının entegrasyonu gereksizdir.					

EK- 2: Bilimin Doğası Ölçeği

Bu ölçek Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemek için hazırlanmıştır. Lütfen anket maddelerini samimi bir şekilde cevaplayınız. Size yakın olan kutucuğun içine (x) işareti koyarak işaretleyiniz.	Tamamen Katılıyorum	Çoğunlukla Katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Hiç Katılmıyorum
Bilimsel bilgiler zamanla değişirler				
Bilimsel yasalar asla değişmezler				
Bilimsel bilgi sadece deney ve objektif gözlemler sonucu oluşturulur				
Tekrarlanabilen deneylerle bilimsel bilgi kesin bir şekilde ispatlanmış olur				
Bilimsel yasalar keşfedilir, insanlar tarafından kurgulanmaz				
Bilim insanların çalışmaları, aynı konu hakkındaki kendi fikirlerinden etkilenir				
Bütün bilim insanları ön yargılarından tamamen arınmış olarak çalışmalarını sürdürürler				
Bilim insanları bir konuda araştırma yaparken o konuda var olan önceki teorilerden etkilenirler				
Bilimsel teoriler insanlar tarafından kurgulanır, keşfedilmezler				
Bilim ile sanat ilişkilidir				
Bilimsel bilgi oluşturulurken hayal gücünden yararlanır				
Bilim insanları bilimsel bilgiyi oluştururken yaratıcılıklarını kullanırlar				
Bilimin oluşmasında sosyal ve kültürel değerlerin bir etkisi yoktur				
Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişir				
Aynı gözlemi yapan iki bilim insanının benzer çıkarımlar yapması kaçınılmazdır				
Aynı olayı gözlemleyen iki bilim insanı farklı çıkarımlara ulaşır				
Bilimsel teoriler bilimsel yasalara oranla daha az güvenilirlerdir				
Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşürler				
Bilimsel yasalar, evren hakkındaki gerçekleri tam olarak açıklar				
Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşürler				
Bilim, bilim insanların sadece bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmaların toplamıdır				
Bilimsel yöntem sabittir ve değişmez				
Bilim, insanın farklı yöntemlerle evreni anlama ve onu açıklama çabasıdır				

Bilim ve teknoloji aynı anlamdadır				
Teknoloji, teorik bilimin uygulama alanıdır				
Bilimsel modeller (güneş sistemi, atom modeli gibi) gerçeğin tam bir kopyasıdır				
Bilimsel modeller kendi sınırlılıkları içerisinde gerçeği açıklarlar ve zamanla değişirler				
Bilimsel bilgi kesin değildir, eleştiriye açıktır				
Bilimin amaçlarından biri genellemedir				
Bilim bütün sorulara cevap verir				



EK- 3: Görüşme Soruları

KİŞİSEL BİLGİ SORULARI

1. Hangi bölümü okuyorsun?
2. Kaçınıcı sınıfsın?
3. Not ortalamam kaç?
4. Annenin eğitim durumu nedir?
5. Babanın eğitim durumu nedir?
6. Ortalama aylık geliriniz ne kadar? Aralık verebilirsin.
7. Teknoloji ile aran nasıl? Teknoloji alanında kendini yeterli görüyor musun?
8. Teknoloji ile ilgili herhangi bir dergi vb. şeyler okur musun? Okuma sıklığıın nedir?
9. Bilim-Teknik dergileri okur musun? Okuma sıklığıın nedir?

GÖRÜŞME SORULARI

1. Bilim nedir?
2. Bilim denince aklına neler geliyor? Çizerek anlatabilir misin?
3. Bilim bütün sorulara cevap verir mi?
4. Teknoloji nedir? Çizerek anlatabilir misin?
5. Bilim ve Teknoloji aynı anlamda mıdır? Aynıysa neden? Farklıysa farkları nelerdir?
6. Bilim ile sanat ilişkili midir? Nasıl bir ilişkisi vardır?
7. Bilimin oluşmasında sosyal-kültürel değerlerin bir etkisi var mıdır? Varsa nasıl bir etkisi olmuş olabilir?
8. Bilimsel sorular ve yöntemler tarihi-kültürel ve sosyal durumlara göre değişiklik gösterir mi? Gösterirse nasıl bir değişiklik gösterir?
9. Bilimsel bilgi nedir? Bir örnek verir misin?
10. Bilimsel bilgi nasıl oluşturulur?
11. Bilimsel bilgi sadece deneyler ve objektif gözlemler sonucu mu oluşturulur?

12. Bilimsel bilginin oluşmasında hayal gücünden yararlanılır mı? Yararlanılıyorsa nasıl bir katkısı olabilir?
13. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi oluşturmasında yaratıcılıkları ile bir ilgisi var mıdır? Varsa nasıl bir ilgisi olabilir?
14. Bilimsel bilgi kesin midir? Neden?
15. Bilimsel bilgiler zamanla değişirler mi? Neden? Bir örnek verebilir misin?
16. Bilimsel yasalar zamanla değişir mi? Neden?
17. Bilimsel yöntem nedir ve ne işe yarar?
18. “Bilimsel yöntemler sabittir ve değişmez” ifadesi doğru mudur? Doğruysa ya da yanlışsa neden?
19. Bilimsel teoriler mi daha güvenilirdir yoksa bilimsel yasalar mı? Neden?
20. Bilimsel hipotezler zamanla teorilere dönüşebilirler mi? Neden?
21. Bilimsel teoriler zamanla yasalara dönüşebilirler mi? Neden?
22. Aynı gözlemi yapan iki bilim insanı aynı çıkarımı mı yoksa farklı çıkarımı mı yapar? Neden?
23. STEM nedir biliyor musun?
24. Sana daha önce STEM ile ilgili bir uygulama yapıldı mı?
STEM ile ilgili bilgisi varsa;
25. STEM Eğitimi gerekli midir? Neden?
26. STEM eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisi nasıl olur? Yani öğrencilere ne kazandırır?
27. Mezun olduktan sonra çalışmaya başladın ve Eğitimi yapabileceğin bir sınıfın veya laboratuvarın var diyelim. Sence bu sınıf veya laboratuvar nasıl olmalı? STEM sınıfı için ne tür malzemeler gerekir?
28. Bana bir STEM sınıfı çizebilir misin?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı : Didem
Soyadı :KESGİN
Doğum Yeri : Ödemiş
Doğum Tarihi : 02.09.1993

EĞİTİM BİLGİLERİ

Üniversite(Yüksek Lisans): Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Enstitü: Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bölümü: Fen Bilgisi Eğitimi

Üniversite(Lisans): Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fakülte: Eğitim Fakültesi

Bölümü: Fen Bilgisi Öğretmenliği

Başlangıç – Bitiş Tarihi: 09.2012 – 06.2016

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Timur, S., Kesgin, D. ve Timur, B. (2019). Ortaokul öğrencilerin bilime, bilim insanına, fen bilimleri dersine ve fen deneylerine yönelik algısının incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 14(4), 1743-1759. DOI: 10.29228/TurkishStudies.22998 ISSN: 2667-5609

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurum: Çanakkale Kent Konseyi

Şehir: Çanakkale

Pozisyon: Gönüllü Eğitimci

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2014-06.2015

Program Adı: Eğitim İçin Gönüllü Destek Programı

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Çağrı Özel Öğretim Kursu

Şehir: Çanakkale

Pozisyon: Kurum Müdürü

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 12.2011-06.2018

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kreşi

Şehir: Çanakkale

Pozisyon: Fen Bilgisi Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 30.09.2019-(Devam ediyor)

Firma Sektörü: Eğitim

İLETİŞİM

E-posta Adresi: ddmksgn@gmail.com