

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Esra SARAÇ

SINIF ÖĞRETMENLERİ ve SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BİLİMİN
DOĞASINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2012

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Esra SARAÇ

SINIF ÖĞRETMENLERİ ve SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BİLİMİN
DOĞASINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Danışman

Dr. Evren CAPPELLARO

Antalya, 2012

Akdeniz Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Esra SARAÇ'ın bu çalışması, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Mehmet Erdoğdu Meraloğlu
Üye (Danışman): Öğr. Gör. Dr. Evren CAPPELLARO Evren
Üye : Yrd. Doç. Dr. Demet SEBAN Mustafa

Tez Konusu: Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Tez Savunma Tarihi: 28.12.2012

Mezuniyet Tarihi :

Doç Dr. Selçuk UYGUN
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ	v
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
ÖZET	xiv
SUMMARY	xv
ÖNSÖZ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Bilim ve Bilimsel Bilgi	6
1.2 Bilimsel Okuryazarlık	7
1.3 Bilimin Doğası	11
1.4 Bilimin Doğası ve Fen Eğitimi	14

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ LİTERATÜR

2.1 Örneklemelerine Göre Yapılan Çalışmalar	17
2.2 Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Göre Yapılan Çalışmalar	18
2.3 Deneysel Çalışmalar	23

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli	26
3.2 Çalışma Grubu	26
3.3 Veri Toplama Araçları	26

3.3.1 Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSTS).....	26
3.3.2 Görüşme	30
3.4 Verilerin Analizi	31
3.4.1 VOSTS (TR) Anketinin Maddelerinin Betimsel Analizi	31
3.4.2 Nicel Verilerin Ki-Kare Testi Analizi	31
3.4.3 Görüşme Sorularının Analizi.....	32

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimin Tanımı Üzerine Görüşleri	35
4.2 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Toplumun Bilim Üzerine Etkisi Üzerine Görüşleri	37
4.2.1 Etik	37
4.2.2 Halkın Bilim İnsanları Üzerine Etkisi	41
4.3 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimin Toplum Üzerine Etkisi Üzerine Görüşleri	43
4.3.1 Bilim İnsanın Sosyal Sorumluluğu	43
4.3.2 Bilim İnsanlarının Sosyal Kararlara Katkısı	46
4.3.3 Bilim İnsanın Sosyal ve Gündelik Problemlere Çözüm Yeteneği	49
4.4 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri Üzerine Görüşleri	52
4.4.1 Bilim İnsanın Çalışmasına ve Yaşantısına Etki Eden Değerler	52
4.4.2 Bilim Yapmak İçin Gerekli Yetenekler.....	55
4.4.3 Bilimin Yöntemi ve Üretimi Üzerine Cinsiyetin Etkileri	58
4.5 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı Üzerine Görüşleri	60
4.5.1 Rekabet Karşısında Profesyonel Etkileşim	60

4.5.2 Bilim İnsanın Sosyal İlişkileri.....	63
4.6 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimsel Bilginin Doğası Üzerine Görüşleri.....	66
4.6.1 Gözlemlerin Doğası.....	67
4.6.2 Bilimsel Modellerin Doğası	69
4.6.3 Sınıflama Düzeninin Doğası.....	72
4.6.4 Bilimsel Bilginin Geçiciliği.....	75
4.6.5 Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar, Tanımı, Varsayımların Rolü, İnançlar	77
4.6.5.1 Hipotez, Teori ve Kanun Arasındaki Hiyerarşi.....	77
4.6.5.2 Bilimsel Bilginin Gelişmesinde Tahminlerin Rolü	79
4.6.5.3 Teorilerin Özellikleri.....	83
4.6.6 Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım.....	85
4.6.6.1 Bilimsel Yöntemde İşlem Basamakları.....	86
4.6.6.2 Bilimsel Bilgi ve Hata.....	88
4.6.7 Bilimsel/Teknolojik Bilginin Kesinliği ve Belirsizliği, İhtimalleri.....	90
4.6.8 Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu.....	92
4.6.8.1 Bilimsel Kanunlar İle İcat ve Keşiflerin İlişkisi.....	92
4.6.8.2 Hipotezler İle İcat ve Keşiflerin İlişkisi	94
4.6.8.3 Teoriler İle İcat ve Keşiflerin İlişkisi	97
4.6.9 Bilimler Arası Kavramların Tutarlılığı, Paradigması.....	99
4.7 Görüşme Sorularının Analizi.....	102
4.7.1 Bilim Tanımı ve Önemi.....	102
4.7.2 Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi.....	104
4.7.3 Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkileri	105
4.7.4 Bilim İnsanın Karakteristik Özelliği	106
4.7.5 Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı	109
4.7.6 Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri	110

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1. Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Ankette Belirttikleri Görüşlerden Elde Edilen Sonuçlar	113
5.1.1 Bilimin Tanımı ile İlgili Anket Sonuçları	113
5.1.2 Toplumun Bilim Üzerine Etkisi ile İlgili Anket Sonuçları	114
5.1.3 Bilimin Toplum Üzerine Etkisi ile İlgili Anket Sonuçları	114
5.1.4 Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri ile İlgili Anket Sonuçları	115
5.1.5 Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı ile İlgili Anket Sonuçları	116
5.1.6 Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri ile İlgili Anket Sonuçları	117
5.2 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkında Sahip Oldukları Görüşlerin Genel Değerlendirilmesi	122
5.3 Öneriler	124
KAYNAKÇA	127
EKLER	135
ÖZGEÇMİŞ	153

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Bilginin Doğasına Ait Kategoriler ve Açıklaması	13
Tablo 1. 2 Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayıları	26
Tablo 1. 3 Anketteki Soru Kökleri ve Bilimin Doğasının Yoklanan Özellikleri	29
Tablo 4. 1 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	35
Tablo 4. 2 VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	36
Tablo 4. 3 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	36
Tablo 4. 4 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	37
Tablo 4. 5 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 2. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	38
Tablo 4. 6 VOSTS (TR) Anketinin 2. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	39
Tablo 4. 7 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	39
Tablo 4. 8 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 2. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	40
Tablo 4. 9 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	41
Tablo 4. 10 VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	42
Tablo 4. 11 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	42

Tablo 4. 12 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	43
Tablo 4. 13 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	44
Tablo 4. 14 VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	45
Tablo 4. 15 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	45
Tablo 4. 16 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	46
Tablo 4. 17 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	47
Tablo 4. 18 VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	48
Tablo 4. 19 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	48
Tablo 4. 20 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	49
Tablo 4. 21 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	50
Tablo 4. 22 VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	51
Tablo 4. 23 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	51
Tablo 4. 24 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	52
Tablo 4. 25 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	53
Tablo 4. 26 VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	54

Tablo 4. 27 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	54
Tablo 4. 28 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	55
Tablo 4. 29 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	55
Tablo 4. 30 VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	56
Tablo 4. 31 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	57
Tablo 4. 32 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	57
Tablo 4. 33 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	58
Tablo 4. 34 VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	59
Tablo 4. 35 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi	59
Tablo 4. 36 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	60
Tablo 4. 37 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	61
Tablo 4. 38 VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	62
Tablo 4. 39 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	62
Tablo 4. 40 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	63
Tablo 4. 41 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	64

Tablo 4. 42 VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	65
Tablo 4. 43 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	65
Tablo 4. 44 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	66
Tablo 4. 45 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	67
Tablo 4. 46 VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	68
Tablo 4. 47 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	68
Tablo 4. 48 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	69
Tablo 4. 49 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	70
Tablo 4. 50 VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	71
Tablo 4. 51 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	71
Tablo 4. 52 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verdikleri Cevapların	72
Tablo 4. 53 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	72
Tablo 4. 54 VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	73
Tablo 4. 55 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	73
Tablo 4. 56 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	74

Tablo 4. 57 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	75
Tablo 4. 58 VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	76
Tablo 4. 59 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	76
Tablo 4. 60 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	77
Tablo 4. 61 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	77
Tablo 4. 62 VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	78
Tablo 4. 63 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	79
Tablo 4. 64 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	79
Tablo 4. 65 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	80
Tablo 4. 66 VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	81
Tablo 4. 67 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	81
Tablo 4. 68 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	82
Tablo 4. 69 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	83
Tablo 4. 70 VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	84
Tablo 4. 71 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	84

Tablo 4. 72 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	85
Tablo 4. 73 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	86
Tablo 4. 74 VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	87
Tablo 4. 75 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	87
Tablo 4. 76 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	88
Tablo 4. 77 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	88
Tablo 4. 78 VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	89
Tablo 4. 79 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	89
Tablo 4. 80 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	90
Tablo 4. 81 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	90
Tablo 4. 82 VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	91
Tablo 4. 83 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	91
Tablo 4. 84 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	92
Tablo 4. 85 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	93
Tablo 4. 86 VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	93

Tablo 4. 87 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	94
Tablo 4. 88 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	94
Tablo 4. 89 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	95
Tablo 4. 90 VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	96
Tablo 4. 91 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	96
Tablo 4. 92 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	96
Tablo 4. 93 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	97
Tablo 4. 94 VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	98
Tablo 4. 95 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	98
Tablo 4. 96 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	99
Tablo 4. 97 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı	99
Tablo 4. 98 VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	100
Tablo 4. 99 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	101
Tablo 4. 100 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi.....	101
Tablo 4. 101 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 1. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	102

Tablo 4. 102 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 2. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	103
Tablo 4. 103 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 3. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	104
Tablo 4. 104 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 4. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	105
Tablo 4. 105 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 5. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	106
Tablo 4. 106 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 6. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	107
Tablo 4. 107 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 7. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	108
Tablo 4. 108 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 8. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi	109
Tablo 4. 109 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 12. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi.....	111

KISALTMALAR LİSTESİ

VOSTS : Views On Science-Technology Society (Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler)

VOSTS (TR) : Views On Science-Technology Society (Türkiye)

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NRC : National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

Ö : Öğretmen

ÖA : Öğretmen Adayı

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 116 sınıf öğretmeni ve 105 sınıf öğretmeni adayı (56 ikinci sınıf, 49 dördüncü sınıf) oluşturmuştur. Katılımcıların görüşlerini belirlemek amacı ile Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, dokuz kategoriden ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan “ Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketinin içinden Doğan tarafından 2005 yılında Türkçeye çevrilmiş ve adapte edilmiş olan 25 maddelik VOSTS-TR anketi kullanılmıştır. Anket ile elde edilen verileri derinleştirmek amacıyla 10 sınıf öğretmeni ve 8 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler analiz edildiğinde katılımcıların; toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, gözlemlerin doğası, sınıflama düzenin doğası bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülürken, bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teorikanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Katılımcılarla yapılan görüşmeler bu sonuçları desteklemiştir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin hipotez, teori, kanun arasındaki hiyerarşi ve bilimler arası kavramların tutarlılığı ile ilgili olan iki soruda farklılık olduğu diğer sorularda anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Bilimin doğasına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ile akademik düzeyleri arasında toplumun bilim üzerine etkisi, bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin sosyal yapısı, bilimsel bilginin doğası ile ilgili kategorilerdeki bazı sorularda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlerin sahip oldukları mesleki deneyimleri ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında bilimin toplum üzerine etkisi, bilim insanlarının bazen bilimin kurallarını çiğneyebilecekleri ve teoriler ile ilgili sorularda anlamlı ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğası, Sınıf Öğretmenleri, Sınıf Öğretmeni Adayları, Fen Eğitimi.

SUMMARY

The goal of this study is to reveal the views of the elementary teachers and pre service elementary teachers about the nature of science. The study group of the research has consisted of 116 teachers and 105 pre service teachers (56 second grade, 40 fourth grade). The questionnaire of “Views About the Nature of Science” which consisted of nine categories and 114 multiple choice questions was developed by Aikenhead, Ryan and Fleming (1989) in an experimental way and 25-item VOSTS-TR questionnaire which was translated and adapted to Turkish by Doğan was used with the aim of determining the views of the participants. Structural interviews were made with 10 teachers and 8 pre service teachers with the aim of detailing the data obtained by the questionnaire.

After analyzing the data obtained by the research it was observed that the participants had realistic views about; the effect of society on science, the effect of the science on society, the nature of the observations, nature of the classification scheme, impermanence and changeability of knowledge on the other hand they had insufficient views about; the relation of the sex about scientific inventions, the nature of the scientific models, the relation between hypothesis- theory law and epistemological status of the scientific knowledge. The interviews made with the participants supported these results.

The fact that there was a difference in two questions relating the consistency of hierarchy and interdisciplinary concepts between hypothesis, theory, law on the other hand there was no significant difference in other questions were determined.

There were significant differences about the questions in categories relating the effect of society on science between the views and academic levels of pre service teachers about nature of science, characteristics of scientist, the social structure of scientific knowledge and the nature of scientific knowledge.

The significant relation was found relating the questions about teachers’ professional experience between nature of science, the effect of science on society, the fact that scientist might break the rules of science and theory.

Key Words: Nature of Science, Teachers, Pre service Teachers, Science Education.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında bana destek olan, umutsuzluğa düştüğüm her anda beni cesaretlendiren, hiç bıkmadan beni dinleyen özellikle tez çalışma sürecinde benimle birlikte sabahlara kadar çalışan danışman hocam Dr. Evren CAPPELLARO'ya içten bir teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca her ihtiyaç duyduğumda bana engin tecrübelerinden ve bilgilerinden faydalanma fırsatı verdikleri için değerli hocalarım Prof. Dr. Semra MİRİCİ'ye, Yrd. Doç. Dr. Demet SEBAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'ya sonsuz teşekkür ederim.

Varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim, dualarını benden esirgemeyen sevgili anneannem Şükriye YILDIZ'a ve sevgili dedem emekli öğretmen Mehmet YILDIZ'a şükranlarımı sunarım.

Onlara sahip olduğum için kendimi şanslı hissettiğim, beni bugünlere getiren, her zorluğa düştüğümde bana yürekten destek olan, maddi ve manevi bütün imkânlarıyla yanımda olan sevgili annem Fatma SARAÇ'a ve babam Ahmet SARAÇ'a ve her zaman yanımda olduğunu bildiğim canım kardeşim Gözde'ye çok teşekkür ederim.

Esra SARAÇ

GİRİŞ

Bu çalışmada sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ortaya koymak hedeflenmiştir. Bu amaçla çalışmanın bu bölümünde öncelikli olarak araştırmanın problem durumu irdelenmiş, araştırmanın amacı, önemi, problemleri, alt problemleri, sınırlılıkları ve varsayımları açıklanmıştır.

Problem Durumu

Günümüz dünyasında her geçen gün yeni teknolojik gelişmeler olmakta, yeni bilgiler ortaya çıkmaktadır. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren büyük bir hızla gelişen bilim ve bilimsel bilgi günlük hayatın içinde yer almaktadır. Bu yeni bilgilerin ve yeniliklerin toplumdaki bireyler tarafından algılanması ve doğru bir şekilde kullanılması karşılaşılan problemlerin çözümüne yardımcı olacak ve gerek toplumsal gerek bireysel gereksinimleri önemli şekilde karşılayacaktır. Toplumdaki bireyler üretilen bilimsel bilgiyi ne kadar doğru şekilde anlayıp bundan doğru şekilde faydalanırsa o toplumun gelişmesi ve refah seviyeye ulaşması söz konusu olacaktır. İçinde bulunduğumuz bu bilgi çağında gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlar bilimi ve bu bilimin ortaya çıkardığı bilimsel bilgiyi doğru anlayan ve kullanabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır.

Bilim bir yandan teknolojinin gelişmesine yardımcı olarak hayat kalitemizi artırırken diğer yandan da düşüncelerimizi biçimlendirip dünyaya olan bakış açımızı etkilemektedir. Bilimin ve bilimsel düşüncenin zamanla değişimi ile şekillenen düşüncelerimiz bir süre sonra geçersizleşen birtakım değer ve düşünce kalıplarının yerine yenilerini koyma zorunluluğunu doğurmuştur. Günümüzde toplumlarda yaşanan bazı sorunların bilimdeki hızlı gelişmelerle tetiklenen hızlı değişime ayak uyduramamaktan, bir bölümünün ise bilimin yeterince anlaşılmasını kaynaklandığı düşünülmektedir (Doğan Bora, 2005, s. 4).

Bilimde meydana gelen bu değişimlerin takip edilebilmesi için her şeyden önce bilimsel düşünme biçiminin toplumların bireyleri tarafından anlaşılması aynı zamanda ortak düşüncenin bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir. Bu amaca ulaşmada en önemli elemanlardan birisi de eğitim sistemidir. Bu nedenle bilim ve bilimsel düşüncenin özellikleri konusunda farkındalık yaratmak ilköğretim düzeyinden başlayarak her seviyede eğitimin

başlıca amaçları arasında olmalıdır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan eğitim programlarının yetiştirdiği öğrenciler bilimin sanat ve ahlaki değerlerle kaynaşmasını sağlayacaklar ve gelecekte karşılaştıkları sorunlara etkin çözümler getireceklerdir. (Doğan Bora, 2005, s. 4).

Bilimin ve bilimsel düşüncenin öneminin öğrencilere etkili bir şekilde öğretilmesi onların toplumların değişmesini sağlayan bilginin önemini kavramalarını da sağlayacaktır (Wong, 2002, s. 386-387). Bilimin doğasının öğrencilere öğretilmesi aynı zamanda onların bilimsel okuryazar olabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır Bu nedenle, bilimin doğası bilimsel okuryazarlığın en önemli elemanı olarak görülebilir.

Öğrencilerin okullarda bilim ve bilimsel konularla ilgili öğrendikleri onların bilim hakkındaki tutumlarını kesinlikle etkilemesine rağmen okullar bilimi ve bilimsel konuları geleceğin yetişkinleri olan öğrencilere doğru bir şekilde yansıtmaktan uzaktırlar. Oysaki, en iyisi öğrencilerin bilimi ve bilimin toplumsal meseleler ile ilgisi hakkında bilgilendirilmesi ve onların bilimi sevmesi için özen gösterilmesi gerekmektedir (DeBoer, 2000, s. 598).

Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili yeterli farkındalıklar geliştirmesi fen eğitiminin temel amaçları arasında yer almaktadır. Fakat yapılan çalışmalar ilk ve orta öğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkında sahip oldukları kavramların çoğu zaman zayıf ve yetersiz hatta yanlış olduğunu ortaya koymaktadır (Doğan, 2010, s. 533-560; Doğan ve Abd-El Khalick, 2008, s. 1083-1112; Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002, s. 551-578 ; Solomon, Scott ve Duveen, 1996, s. 493-508 ; Sadler, 2004, s. 387-409).

Bu noktadan hareketle, özellikle son yıllarda pek çok farklı ülkelerdeki uzmanlar ve bilim insanları bilimsel okuryazarlık ve bilimin doğasını anlama hedefini vurgulayan eğitim uygulamalarının gerekliliğine odaklanmışlardır (National Research Council, 1996; Solomon, Scott ve Duveen, 1996, s. 493-508; Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002, s. 551-578; Lederman, 1999, s. 916-929; Taber, 2008, s. 179-218; Gess-Newsome, 2002, s. 55-67; Posnanski, 2010, s. 589-621).

Bu hedeflere ulaşabilmek için eğitim sisteminin en önemli elemanlarından öğretmenlere çok büyük görevler düşmektedir. Hodson (1988) öğretmenlerin, bilimin doğasını, teknoloji ve toplumla ilişkisini iyi bir şekilde kavrayamaz ve öğrencilerine öğretemezlerse, öğrencilerin bilimsel bilgiyi kavramalarının ve onu doğru olarak algılamalarının imkânsız olacağını düşünmektedir (Akt. Doğan Bora, 2005, s. 8).

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenliği adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ortaya koymaktır.

Araştırmanın Önemi

Günümüzde toplumların ihtiyaçları doğrultusunda yenilenen ve geliştirilen eğitim politikaları öğrencilerin bilim ve teknoloji hakkında daha çok farkındalığa sahip bireyler olarak yetiştirilmesi üzerine yapılandırılmaktadırlar. Bu sebeple ilköğretimden üniversiteye kadar öğretimin her kademesinde, öğrencilerin bilimin doğasını doğru anlamalarına yönelik hedefler, eğitim müfredatlarının vazgeçilmez birer özelliği haline gelmiştir.

Fen eğitimi literatürü incelendiği zaman bilimin doğası üzerine yapılan çalışmaların artarak devam ettiği görülmektedir. Bu çalışmaların önemli bir kısmında, eğitimin çeşitli kademesinde yer alan öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yetersiz ya da yanlış olduğu sonucuna varılmıştır (Afonso ve Gilbert, 2010, s. 329-348; Buaraphan ve Sung-Ong, 2009, s. 1-22; Liu ve Lederman, 2007, s. 1281-1307; Palmquist ve Finley, 1997, s. 595-615; Abd-El Khalick ve BouJaoude, s. 673-699; Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002, s. 551-578 ; Solomon, Scott ve Duveen, 1996, s. 493-508). Türkiye’de bu alandaki çalışmalara bakıldığında öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası kavramlarına ilişkin görüşlerinin araştırıldığı çalışmaların sayısında son yıllarda büyük bir artışın olduğu gözlenmektedir (Macaroğlu, Baysal ve Şahin, 1999, s. 55-62 ; Çelik, 2003; Taşar, 2003, s. 30-42; Aslan, Yalçın, ve Taşar, 2009, s. 1-8; Morgil, Temel, Seyhan ve Alşan, 2009, s. 92-109). Fakat bu alandaki ilgili literatüre bakıldığında bu çalışmaların büyük bir bölümünün ortaokul ve lise fen bilgisi öğretmenleri, öğretmen adayları ve öğrencileri üzerine oldukları görülmektedir. Sınıf öğretmenleri ve öğretmen adayları ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça azdır. (Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011, s. 153-161; Yalçın ve Yalçın, 2011, s. 942-946; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011, s. 363-370). Yapılan literatür taramasında sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenliği adayları ile ilgili onların bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını ortaya çıkaran ve bunları karşılaştıran bir çalışmanın olmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak;

Bilimin doğasını kavramış olan bireyler, problem çözme becerilerine sahip, çevresinde gelişenleri akılcı bir yolla sorgulayıp anlamlandırabilen bireylerdir. Her toplum bu özelliklere sahip bireylere sahip olmak ister. Bu tür bireylerin yetişmesi de şüphesiz temel eğitim alınan okullarda başlar (Can, 2008, s.14).

Ulusal ve uluslararası alanda Türkiye'nin formal eğitim düzeyinde verilen fen bilimleri alanındaki başarısı düşünüldüğünde (PISA 2009'da 65 ülke içerisinde 43.) fen ve teknoloji derslerini yürüten öğretmenlerin öğrencileri yetiştirirken, fen bilimlerinin sosyal hayatımızdaki etkilerini hesaba katarak eğitim ve öğretime yön vermelerinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda açıklanan nedenler düşünüldüğünde öğrencilerin bilim ve bilimsel olaylar ile ilgili olan konularla ilk olarak etkileşime geçtikleri sınıf öğretmenlerine çok büyük iş düşmektedir. Tüm bu nedenlere bağlı olarak, hem sınıf öğretmeni adaylarının hem de görevlerini yapmakta olan sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin saptanması eğitim fakültelerindeki öğretmen yetiştirme programlarına ve ilkökul fen eğitimi programlarına katkı sağlaması açısından oldukça önem taşımaktadır.

Araştırmanın Problem Cümlesi

Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenliği adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir?

Alt problemler

1. Sınıf öğretmeni adayları ile sınıf öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. İkinci sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları ile dördüncü sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının akademik düzeyleri açısından bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Sınıf öğretmenlerin mesleki tecrübeleri açısından bilimin doğasına ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilen görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Varsayımları

1. Sınıf öğretmenlerinin ve adaylarının anketlerde ve görüşmelerde objektif bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir.
2. Öğretmenler ve öğretmen adayları anketleri doldururlarken aralarında hiçbir etkileşimin olmadığı kabul edilmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. Bilimin doğası konusu ile,
2. Bilim, toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin sosyal yapısı ve bilimsel bilginin karakteristik özellikleri hakkında bakış açısını ortaya çıkaran ölçme aracı ile,
3. Veri toplama araçları VOSTS anketi ve görüşme yöntemi ile,
4. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesinin ikinci ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan sınıf öğretmenliği adayları ile,
5. Antalya'daki M.Kemal Dedeman İlkokulu, Namık Kemal İlkokulu, Özel Alara Koleji, Özel Envar Koleji, Konyaaltı İlkokulu ve Özel Toros Koleji'nde görev yapmakta olan sınıf öğretmenleri ile sınırlı tutulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çalışmanın problem durumu ve konusunu oluşturan bilimin doğası hakkında araştırmaya yön veren düşüncelere yer verilmiştir.

1.1 Bilim ve Bilimsel Bilgi

Yirminci yüzyılın başlarından itibaren büyük bir hızla gelişen bilim ve bilimsel bilgi günlük hayatın içinde yer almaktadır. İçinde bulunduğumuz bu bilgi çağında gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlar bilimi ve bu bilimin ortaya çıkardığı bilimsel bilgiyi doğru anlayan ve kullanabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır.

Bilim dinamik bir kavram olduğu için sürekli gelişmektedir. Bu gelişme bilim kavramının oldukça kapsamlı ve sınırlarının geniş olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle bilim kavramı için kabul gören ortak tek bir tanımdan bahsetmek mümkün değildir. John Dewey bilimi; “bireylere bağımsız olarak davranma gücü verdiği temeline dayanarak yasal entellektüel bir çalışma” olarak savunmuştur (Dewey, 1916, s. 228). Bianchini ve Colburn (2000, s. 179) bilim, “dünyayı anlamak ve insanlık için gerekli olan geçerli bilgileri üretmek için kullanılan bir yoldur” tanımı ile bilimin evreni anlamının bir yolu olduğuna vurgu yapmışlardır. Çepni (2005, s. 2) bilimden genel olarak “doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri” olarak söz ederek bilimin insanlığı anlamak için yöntemli toplanan dinamik bilgi sistemi özelliğine değinmiştir.

Bilim ve bilimin ürettiği bilimsel bilgi ile ilgili çalışmalar irdelendiğinde bilimsel bilginin özellikleri için yapılan tanımların bazı ortak noktaları olduğu söylenebilir : (1) öncelikli olarak bilimsel bilgi deneyseldir; (2) bilim adamlarının hayal güçleri ve yaratıcılıklarından doğar; (3) ampirik kanıtlara dayanır; (4) genel ve evrensel olmayı hedefler; (5) Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel olarak kurulmuştur. İçinde yürütüldüğü toplum ve kültürden etkilenir. (6) ; güncel kabul edilen örneklerden, bilim adamlarının değerlerinden, bilgilerinden ve önceki tecrübelerinden etkilenir ; (7) Bilimsel bilgi, bilimin yöntemleri yani bilim adamları tarafından kullanılan yasalar, modeller, teoriler, kavramlar, fikirler, deneysel teknikler ve prosedürleri kapsamaktadır (Ryder, Leach ve Driver, 1999, s. 201 ; Lederman,

1999, s. 917; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2009, s. 2163; Lederman, Khalick, Bell ve Schwartz 2002, s. 499-502 ; Osborne, Collins, Ratcliffe , Millar ve Duschl, 2003, s. 713-714).

DeBoer (2000, s. 583)'e göre bilim ve bilimsel bilgi taşıdıkları özellikler gereği 19. yüzyılda hem Avrupa'da hem de ABD'de eğitim-öğretim sürecine dahil edilerek okul müfredatının bir parçası olmuş ve eğitimin her seviyesinde önemli bir konu haline gelmiştir. Buaraphan & Sung-Ong (2009, s. 2), bilimin ve özelliklerinin tam olarak anlaşılmasının özellikle "vatandaşların bilimsel finansman sağlamada, politik konuları değerlendirmede ve hukuki süreçlerde bilimsel kanıtları incelemeye söz sahibi olduğu toplumlarda" tehlikeli olabileceğini vurgulamışlardır.

1.2 Bilimsel Okuryazarlık

Görüldüğü gibi, içinde bulunduğumuz bilgi çağında bilimsel bilginin ortaya çıkma sürecini, bilimsel verilerin doğruluğunun nasıl kanıtlandığı, toplanan verilerin nasıl değerlendirildiği gibi konuları içeren bilimsel bilginin (Ryder ve Leach, 2005, s. 2) doğru anlaşılması ve analiz edilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda, bilimi ve bilimin doğasını anlamış ve içselleştirmiş bireylere ihtiyaç olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Son yıllarda üzerine çok konuşulan ve tartışılan önemli bir kavram olan bilimsel okuryazarlığın ne olduğunu anlamak için bu kavramın çıkış noktasının, tarihsel sürecinin ve özelliklerinin ne olduğunun bilinmesi önemli görülmektedir.

Daha çok ABD eksenli bir kavram olan bilimsel okuryazarlığının fen eğitimine yeni bir yaklaşım getirmesinin temellerinde 2. Dünya Savaşının sonrasında teknolojiadaki tehlikeli gelişmeler ve buna bağlı olarak özellikle ABD'de oluşan ulusal güvelik endişeleridir. Bu yeni gelişmeler çerçevesinde genel fen bilimi eğitiminin hedefleri, bilimsel okuryazarlık olarak adlandırılmaya başlamıştır.

Özellikle Amerika'da başlayan eğitimsel girişimler, karmaşık toplumsal örgütlerin yanında nükleer enerji, uzay araştırmaları, hücre biyolojisi gibi alanlarda meydana gelen bilimsel ve teknolojik değişime nasıl tepki verilmesi gerektiğine de odaklanıyordu (DeBoer, 2000, s. 586). Eğitim üzerine yayımlanan Rockefeller Kardeşler fonu raporu insanların bu kadar hızlı bir şekilde değişen dünyada yaşamaya ve çalışmaya hazırlanması için eğitim sisteminin daha etkili bir hale getirilmesinin gerekliliğine vurgu yapmıştır. Bu gelişen teknolojik çağa ayak uydurabilmek için teknik yönden yeterli bir şekilde eğitilmiş bilim adamı, matematikçi ve mühendise ve bilimselliği anlayan yüksek seviyede eğitilmiş vatandaşlara ihtiyaç olduğuna dikkat çekmiştir. (Rockefeller Brothers Fund, 1958, s. 347). Bu

ihtiyaçlar bilimsel okuryazarlık kavramını gündeme getirmiştir. Raporda bu konu şu şekilde ifade edilmiştir:“ Nasıl her bilim insanının kapsamlı bir şekilde eğitilmesinde ısrar etmemiz gerekiyorsa, toplum içinde ki bireylerinde okuryazar olmasının da üstesinden gelmeliyiz.” (s. 369)

1970’li yıllarda ve 1980’lerin başlarında bilimsel okuryazarlık bilim ile bilimin toplumsal bağlamında daha güçlü gündeme gelmeye başlamıştır. Gallagher (1971, s.337)’ e göre: “Demokrasi içinde gelecek vatandaşlar için bilimin, teknolojinin ve toplumun karşılıklı ilişkilerini anlamak bilimin kavramlarını ve süreçlerini anlamak kadar önemli olabilir”.

DeBoer (2000, s. 597)’ e göre bilimsel okuryazarlık; en temel tanımı ile “toplumdaki bireylerin zaman içinde değişen ve gelişen bilimsel konuları anlama oranıdır”. Kim ve Irving (2009, s.188), ise bilimsel okuryazarlığın “sadece bilimsel bilgiyi değil aynı zamanda bilimin doğasını anlamayı da kapsadığını” vurgulamışlardır. Bilimsel okuryazarlığın daha geniş tanımı yapılacak olursa şu şekilde tanımlayabiliriz; bilimin doğasını, bilimsel sorgulamayı, akıl yürütmeyi, bilimsel bilginin yayılması ve uygulanmasının birbiri ile bağımlı tüm boyutlarını kapsar (Hand, Lawrence ve Yore, 1999, s.1021-1023).

Okullarda verdiğimiz bilim öğretiminin amacı toplumdaki tüm insanları bilim insanı olarak eğitmek değil, insanların bilimi anlamalarını sağlamak ve onları bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirmektir (Can, 2008, s. 3). Küçük (2006, s.7)’e göre bilimsel okuryazar olan bireyler, “ bilimsel bilginin doğası ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olan, çevreleriyle etkileşim hâlindeyken bilimin kavramlarını, esaslarını, teori ve yasalarını etkin bir şekilde kullanabilen kişilerdir”.

Birçok bilim-teknoloji-toplum savunucularına göre öğrenci; bilimle ilgili toplumsal meselelerin farkına varabilmeli, bilimsel olaylarla toplum arasındaki ilişkiyi analiz edebilmeli, bilimsel konularda karar verici birey ve grupları tanımalı, bilimsel olayları kendileri araştırabilmelidir (DeBoer, 2000, s. 588). Bu bağlamda, bilim ile toplumsal meseleler arasındaki ilişkinin kurulması açısından bilim öğretimi hem bireysel hem de toplumsal gelişim için oldukça önemlidir.

Anderson (1987) bilimin etkili şekilde öğretiminin ancak bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşılması ile mümkün olacağını vurgulayarak bu konu ile doğrudan ilişkili olan fen öğretmenlerini de “ öğrencilerine yüksek okuryazarlığa ulaşmalarında yardım etmeye hazır olan kişiler” olarak tanımlamıştır. Bu hedef için eğitim veren öğretmenlerin öncelikle kendilerinin bilim alanında yeterli şekilde okuryazar olmaları gerektiğini savunmuştur. Daha önemlisi bu öğretmenler bilgilerini ve bilimi anlayışlarını öğrencilerin bunları elde

edebileceği bir seviyeye dönüştürebilmeliler. Böyle bir dönüşüm gerçekleşmezse öğretmenlerin bilgileri ve bilimsel okuryazarlık anlayışları öğretim için kullanılamaz halde kalacaktır. Bu durumda öğretmenler öğrencilerin bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmalarına ve bu konuda kendilerini geliştirmelerine yardım edemeyeceklerdir (Akt. Khalick ve BouJaoude, 1997, s. 674).

2002 yılında Eğitim Konseyi Ofisinin yayımladığı ulusal eğitim yasasının 23. Bölümünde bilimsel okuryazarlığın okullarda öğretilmesinin önemi şu şekilde vurgulanmıştır (Akt. Buaraphan ve Sung-Ong, 2009, s.3):

“Eğitim, resmi, yaygın, ve resmi olmayan yaklaşımlar yoluyla dengeli ve sürdürülebilir tutum içerisinde yönetim, koruma, ve doğal kaynaklardan ve çevreden fayda sağlama konusunda bilgi, anlayış ve tecrübenin yanı sıra bilgiye, ahlaklılığa, öğrenme sürecine ve araştırmaya...bilimsel ve teknolojik bilgi ve yeteneğe vurgu yapmaktadır.” Bu noktada, toplumlarda öğretimin gerçekleştirildiği kurumlar olan okullarda öğrencilerin bilimin toplumsal ve kültürel bir güç olarak farkına varmaları sağlanmalıdır.

Bilimsel okuryazarlığı tanımlamak için birçok girişimde bulunulmuş olmasına rağmen bilimin tanımında olduğu gibi henüz evrensel olarak kabul görmüş bir tanım mevcut değildir. Bunun birçok nedeni vardır. En önemlisi, bilimsel okuryazarlığın zamanla değişmiş olan birçok tarihsel ve önemli eğitimsel konuları çevreleyen geniş bir kavram olmasıdır.

Genel bir ifadeyle bilimsel okuryazar olan bir kişi temel düzeydeki bilimsel ifadeleri anlayıp, çevresinde meydana gelen olayları bilimsel bakış açısıyla irdeleyebilir. Bilimsel okuryazarlığın amacı günün şartlarına ayak uydurabilen bireyler yetiştirmektir (Türkmen, 2006, s. 37).

Hurd (1998, s.413-414) bilimsel okuryazarlığın “ bireylerin yararı, kamu yararı veya toplumsal gelişim için bilimsel bilginin kullanımına” odaklandığına inanmaktadır ve bilimsel okuryazar bireylerin özelliklerini aşağıdaki şekilde tanımlamıştır:

- “Uzmanlığı bilgisizlikten, teoriyi dogmadan, verileri mitlerden (kavram yanılgılarından) ve geleneklerden ayırır.
- Bilim insanlarını, bilim üreticileri olarak ve vatandaşları, bilim kullanıcıları olarak tanır.
- Bilim ve teknoloji konularında karar verirken boşlukları, riskleri, sınırları ve olasılıkları tanır.

- Özellikle ahlaki, yargısal ve siyasal olaylardaki problemlerde toplumsal ve bireysel bağlamlarda bilimin birden fazla cevabının olduğunu bilir.
- Küresel ekonominin büyük ölçüde bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerden etkilendiğini bilir.
- Bilimsel ve sosyal problemlerin çözümünde kültürel, etik ve ahlaki konuların dahil olduğunu bilir.
- Kanıtları propagandadan, gerçekleri kurgudan ve bilgiyi görüşten ayırır.
- Bilim ve teknoloji arasındaki ortak ilişkiyi ve bilim-teknoloji-insan ilişkiler arasındaki ilişkiyi tanır.
- Bilimsel ve sosyal problemlerin genellikle bireyselden ziyade işbirlikçi yöntemlerle çözüleceğini bilir.
- Bilimsel araştırma yollarını ve bulguların nasıl geçerli olduğunu bilir.”

Görüldüğü gibi, geçmişten günümüze pek çok bilim insanı bilimsel okuryazarlığın ne olduğu üzerinde fikirler sunmuş ve bilimsel okuryazarlığın eğitimdeki yerine ve önemine dikkat çekmişlerdir. Son yıllarda ülkemizde bilimsel okuryazarlığın altboyutlarından birisi olan bilimin doğası fen bilgisi programlarına eklenmiştir. 1958 yılında Hurd’ın ortaya attığı bilimsel okuryazarlık kavramı Türkiye’de neredeyse 50 yıllık bir gecikmeyle yenilenen eğitim programları dahilinde fen eğitiminin temel amaçlarından birisi olmuştur. Bilimsel okuryazarlık MEB tarafından “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2005 s.5). Bilimsel okuryazar olan bir kişi;

- “Bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır,
- Problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır,
- Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir,
- Bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir,
- Bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmeye, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin tutum sergiler” (MEB,2005 s.5).

Dahası, bilimsel olarak okuryazar olan kişiler bu akılsal durumlarını ve stratejilerini günlük hayatlarında sergilerler. Bilimsel okuryazarlığın bu görüşü bilimin doğasının, sorgulamanın ve akıl yürütme ile yorumlayıcı inanışların görev ve işlevlerinin en son anlayışlarını birleştiren etkili fen bilimi öğretimini yansıtmaktadır. Bu bağlamda, modern bilimsel okuryazarlık bilimin doğasının göz önünde bulundurulmasını gerektirmektedir (Hand, Lawrence & Yore, 2010, s. 1024).

1.3 Bilimin Doğası

Bilimin doğasının anlaşılması bilimsel okuryazar bir kişinin istenen karakterlerinden biri olarak ortaya konulmuştur. Abd-El-Khalick & BouJaoude (1997, s.673)' ya göre bilimsel okuryazar bir kişi genel anlamda, “kavramlar, yasalar, kuramlar, bilimin süreçleri ile bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karmaşık ilişki konusunda bir farkındalık ve daha önemlisi bilimin doğası hakkında bir anlayış geliştirmesi gereken bir kişi” anlamına gelmektedir.

Bilimsel okuryazarlık eğitimi bilimin doğasının anlaşılmasına vurgu yapmaktadır (Afonso ve Gilbert, 2010, s. 329). Bu genel olarak, “bilim yöntemleri, bilimsel bilginin doğası, kurumları ve toplumsal uygulamaları” anlamına gelmektedir (Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar, ve Duschl, 2003, s. 717).

Bilimsel bilgiye paralel olarak bilimin doğasının kapsadığı kavramlarda sürekli gelişim ve değişim göstermektedir. Bu nedenle bilim filozofları, tarihçileri ve eğitimcileri bilimin doğası ile ilgili ortak bir tanım yapmaktan uzaktırlar (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000, s. 666). Shamos (1995)'a göre gerçekte herkes bilimin doğasının öğretilmesi gerektiği konusunda fikir birliğinde olmasına rağmen maalesef bilimin doğası hakkında bir görüş birliğinin eksikliği hissedilmektedir (Akt. Smith ve Scaharmann, 1999, s. 494)

Bilimin doğası sıklıkla bilimin epistemolojisine yani bilimin bir anlama yolu olduğuna veya bilimsel bilginin gelişiminde doğuştan var olan değerler ve inanışlar olduğuna atıfta bulunmak için kullanılmıştır (Abd-el Khalick ve Lederman, 2000, s. 665-666). Bell, Lederman ve Khalick (2000, s. 564-565)'e göre bilimin doğası bilimsel aktivitelerin altında yatan epistemolojik bağılıklar anlamına gelmektedir. Görüldüğü gibi, bilimin doğası, bilimin epistemolojik payandası olarak tanımlanır ve deneysel temelli, öznel, yaratıcı, birleşik ve kültürel sosyal temelli olmak gibi özellikleri içinde bulundurur. Bilimin doğasını anlayan bireyler onun işlevlerinin farkına varabilir ve gözlemleri, çıkarımları, bilimsel gerçekleri, yasaları ve teorileri ayırt edebilir (Gess-Newsome, 2002, s. 55).

McComas, Clough ve Almazroa (1998, s.4) bilimin doğası ile ilgili genel açıklamasını şu şekilde yaparlar: “Bilimin doğası, tarih, sosyoloji ve psikoloji gibi bilişsel bilimlerden elde edilen araştırmayla birleştirilen, bilimin ne olduğu, nasıl çalıştığı, bilim adamlarının sosyal bir grup olarak nasıl hareket ettiklerini ve toplumun nasıl hem kendini yönlendirdiğini hem de bilimsel çalışmalara tepki verdiğini zengin bir tanıma dönüştüren bilim felsefesini içeren bilimin çeşitli sosyal çalışma yönlerini kaynaştıran verimli bir karma alandır”.

Palmuquist ve Finley (1997, s. 608) bilimin doğasını; bilimsel bilgi, bilimsel metot, bilimsel teori, bilimsel kanun ve bilim adamının rolü olmak üzere beş kategori altında ele almışlardır.

Bununla birlikte Lederman, Khalick, Bell ve Schwartz (2002, s. 499-502) bilimsel bilginin doğasını çeşitli kategorilere ayırarak incelemişlerdir. Bu kategoriler ve özellikleri tablo 1.1’de özetlenmiştir

Tablo 1.1 Bilginin Doğasına Ait Kategoriler ve Açıklaması

Kategori	İçerik (Açıklaması)
Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası (The Tentative Nature of Scientific Knowledge)	Bilimsel bilgi mutlak doğru değildir. Bilimsel bilgi gelişen teknoloji ile yeniden yorumlanıp değişebilir.
Bilimsel Bilginin Doğası Deneye Dayalıdır (Empirical Basis)	Bilim deneyseldir. Bilim insanları gözlemlerini algısal süzgeçten geçirerek deneysel çalışmalarla açıklamaya çalışırlar.
Sübjektiflik (Subjectivity)	Bilimsel süreçte elde edilen veriler farklı bakış açıları ile incelendiğinde değişikliğe uğrayabilir. Çünkü bilim insanının sübjektifliği yani kendi değer, inanç ve bakış açısı bilimsel çalışmayı etkiler.
Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası (The Creative and Imaginative Nature of Scientific Knowledge)	Bilimsel bilgi doğanın gözlenmesi ile birlikte bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığı ile üretilir.
Bilimsel Bilginin Sosyal Ve Kültürel Yapısı (The Social and Cultural Embeddedness of Scientific Knowledge)	Bilim doğal olarak üretildiği toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenir. Bir insan aktivitesi olan bilim politik, sosyal, ekonomik, din gibi öğelerden etkilenerek gelişmeye devam eder.
Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar (Observations, Inference, and Theoretical Entities in Science):	Bilimsel süreçte elde edilen sonuçlar bilim insanlarının çeşitli yollarla elde ettiği gözlemlerinin yorumlarıdır.
Bilimsel Teoriler ve Kanunlar (Scientific Theories and Laws)	Teoriler ve kanunlar bilimsel bilgiden farklıdır. Kanunlar; doğadaki olguların tanımlanmasıdır. Teori ise, doğal olgular arasındaki ilişkinin mekaniksel açıklamalarından sonuç çıkarımlarıdır.
Bilimsel Bilgi Teori Kökenlidir (The Theory-Laden Nature of Scientific Knowledge)	Bilimsel bilgi teori kökenlidir. Bilim insanlarının gözlemleri, tecrübeleri, inançları, beklentileri çalışmalardaki teorik bakış açısının oluşumunu etkilemektedir.
Bilimsel Metot Miti (Myth of The scientific Method)	Bilimin doğası hakkında en yaygın kavram yanılgularından biri bilimsel metodun varlığıdır. Bilim insanlarının herkese önerilebilecek, bütün çalışmalarını kapsayan, sonuca ulaşmalarını sağlayacak, tek bir metot yoktur.

Lederman (1999, s. 916) öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının günümüzde dünya çapında eğitimsel bir hedef olarak vurgulandığına dikkat çekerek bilimin doğasının anlaşılmasının öğrencilerin ve toplumun bilimsel olaylara bakış açılarını daha güçlü kılacağını ve onların bilimin daha bilgili tüketicileri olmalarını sağlayacağını ifade etmektedir.

Geçtiğimiz yüzyıl süresince, neredeyse tüm bilim adamları, bilim eğitmenleri ve bilim eğitim örgütleri öğrencilerin bilimin doğası kavramlarının geliştirilmesine yardım edilmesi hedefi üzerinde fikir birliğindedirler (Lederman, Khalick, Bell ve Schwartz, 2002, s. 498).

1.4 Bilimin Doğası ve Fen Eğitimi

Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek fen eğitiminin temel amaçları arasında olduğuna göre, bilimin doğası ve özellikleri hakkında öğrencilere yeterli görüşlere sahip olmalarını sağlayarak da fen eğitiminin amaçlarından birini yerine getirilmiş olmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000, s. 665-666). Bu nedenle öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili yeterli görüşler geliştirmelerine yardım edilmesi fen eğitiminin öncelikli amaçları arasında yer almaktadır.

İçinde bulunduğumuz yüzyıl boyunca ve özellikle son yıllarda çeşitli ülkelerdeki birçok fen bilimi öğretmeni, müfredat gelişim projeleri ve muhtelif çalışma grupları ve hükümet heyetleri bilimsel okuryazarlık ve bilimin doğasını anlama hedefine odaklanan eğitim uygulamasının gerekliliğini vurgulamışlardır (Smith ve Scharman, s. 493). Bu amaca yönelik olarak dünyadaki birçok ülkede bilimin doğasının öğrenci ve öğretmenler tarafından daha iyi anlaşılması için fen eğitimi programları yeniden düzenlenmiştir (Doğan, 2005, s.10).

Öğrencilerin, bilginin ve bilimsel araştırma yöntemlerinin doğası hakkındaki görüşleri okul yaşamları boyunca şekillendiği için bilgilerin, öğrencilere sunulma şekli, öğrencilerin bilgiyi ve bilimi nasıl anladıkları üzerine olan görüşlerini etkiler. Lind (2005), fen eğitiminin öncelikli amacının fen ile ilgili kavramları ezberletmek değil, öğrencilerin düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirmek olduğunu vurgulayarak bilimin doğasının öğretilmesine dikkat çekmiştir (Akt. Özbudak, s. 18). Küçük (2008, s.8)'e göre “Bilim öğrencilere basitçe bir bilgi birikimi, ispatlanmış gerçekler ve bütüncül doğrular olarak sunulursa, buna bağlı olarak öğrenciler, bu gerçekleri ezberlemeye ve bütün bilgilerin bilimsel yöntem kullanılarak ispatlandığını düşünmeye başlar”.

Smith ve Scharman (1999, s. 496)'a göre fen eğitiminin en önemli hedefinin öğrencilerin bilimin doğasını, bilimin doğasının cevap vereceği ya da veremeyeceği türden soruları, önermelerini destekleyen veya desteklemeyen türde kanıtları sorgulamaya başlamalarını sağlamak olarak tanımlamışlardır.

DeBoer (2000, s. 586) ise fen eğitiminin niteliksel özellikleri açısından incelendiğinde birçok fen bilimi eğitimcisi fen eğitiminin hedeflerinin niteliksel olarak farklı olması

konusunda hemfikir olduklarını ifade etmiştir. Bu fen eğitimcilerine göre fen eğitimi yine kişisel gelişime ve bireylerin topluma ayak uydurmalarına yardım etmelidir; ancak değişen ve gelişen bilgi çağında sadece bu kadarı yeterli olmamaktadır.

Fen eğitimcilerinin ve araştırmacılarının bilimin doğasının anlaşılması konusunda önemle üzerinde durmaları üzerine yapılan araştırmalar öğrencilerin bu konuda yeterli bir anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir (Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002, s. 531-578; Kim ve Irving, 2009, s. 187-215; Sadler, 2004, s. 387-409, Doğan, 2010, s. 533-560). Bu durum dikkatlerin eğitim öğretimden sorumlu olan öğretmenlerin üzerine çekilmesine neden olmuştur. Bu noktada bu anlayışı kazandırmada rehberlik edecek olan öğretmenler ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili ilişki ve görüşleri karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktadan hareketle mevcut araştırmalar incelendiğinde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kendilerinin bu alandaki düşüncelerinin belirsiz olduklarını göstermektedir (Afonso ve Gilbert, 2010, s. 329-348; Buaraphan ve Sung-Ong, 2009, s. 1-22; Liu ve Lederman, 2007, s. 1281-1307; Palmquist ve Finley, 1997, s. 595-615; Abd-El Khalick ve BouJaoude, 1997, s. 673-699; Iqbal, Azam ve Rana, 2009, s. 29-44; Murcia ve Schibeci, 1999, s. 1123-1140; Sarkar, 2010, s. 1-17, Erdoğan, 2004; Yakmacı, 1998; Aslan, 2009).

Bu araştırmalardan sınıf öğretmenliği ile ilgili olanlar incelenecek olursa örneğin Abd-El Khalick (2001, s. 215-233), sınıf öğretmenin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ölçmek için araştırmacının kendisi tarafından geliştirilen 8 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçek kullanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmenlerin bilimsel yöntem, bilimin ampirik doğası, bilim insanlarının sahip oldukları inançlar gibi konularda geleneksel görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Murcia ve Schibeci (1999, 1123-1140) ise ilkökul öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini incelemek amacıyla 73 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının bilimin doğasının pek çok özelliği ile ilgili geleneksel görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Çalışmalar öğretmenlerin eğitici inançlarının öğretmenlerin pedagojik bilgiyi nasıl yorumladıklarında, öğretim görevlerini nasıl kavramlaştırdıklarında ve akabinde öğretme kararlarını nasıl aldıklarında önemli rol oynadığını göstermiştir (Bryan, 2003, s. 836). Dahası, Stuart ve Thurlow (2000, s. 115-116) öğretmenlerin inançları ve onlara sunulan öğretim yöntemleri arasındaki tutarsızlıklar nedeniyle çağ dışı kalmış ve başarısız öğretim uygulamalarının devam ettiğini söylemektedir.

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000, s.670)'a göre öğretmenler öğrencilerine ne anlatmaya çalıştıkları konusunda bir bilince sahip olmaları gerektiğini savunmaktadırlar.

Taber (2008, s. 179) ise öğretmenlerin sadece bilimin doğasını anlamalarının ya da gerklı inanca sahip olmalarının yeterli olmayacağını bunu uygun yöntemler ile öğrencilere aktarabilmenin de bilimin doğasının anlaşılmasında etkili olduğunu savunmaktadır. Öğrenciler okulda bilimin sunuluş şekline etkilenirler, bilimin ne olduğunu nasıl gerçekleştiğini görürler. Bu nedenle bilimin doğası hakkında etkili öğrenmenin sağlanması için öğretmenlerin hem bu konuda iyi bir bilgi birikimine sahip olması hem de bu bilgilerinin öğretme ve öğrenmeye dönüştürülmesinin başarılması gerekmektedir.

Fen ile ilgili konuları öğreten öğretmenlerin, bilimsel konuları öğretmek için seçtikleri öğretim yolları ve konu ile ilgili yansıttıkları her şey öğrencilere bilimin doğası ile ilgili belli bir görüş sunmaktadır. Örneğin, ders esnasında temel bilimsel ilkeleri açıklayarak öğrencilere öğretmeyi seçmek, bilimsel bilginin nasıl geliştiği ve doğrulandığı hakkında öğrencilere fazla bilgi vermeyecektir. Bu nedenle, öğretmenlerin bilimin doğasının anlaşılmasının fen eğitimi ile nasıl bir ilişkisi olduğunu anlamaları gerekmektedir. (Palmquist & Finley, 1997, s. 595-596).

Lederman'ın belirttiği gibi (1992, s. 351), “Bilimin doğası hakkında öğrencilerin inançlarını etkileyen en önemli değişkenler özel öğretici davranışlar, aktiviteler ve ders kapsamında uygulanan kararlardır”. Görüldüğü gibi, öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili anlayışını arttırmak ve var olan anlayışlarını ortaya çıkarmak etkili bir fen öğretimi için kaçınılmaz bir gerekliliktir.

Sonuç olarak yukarıdaki araştırmalar da gözönünde bulundurulduğunda bilimin doğası konusunda literatürde daha çok fen bilgisi öğretmenlerine düşen görevler üzerine vurgu yapılmaktadır. Oysa ki öğrencilerin fen ile ilgili konularda fen bilgisi öğretmenlerinden önce sınıf öğretmenleri ile etkileşime girdikleri unutulmamalıdır. Etkili bir fen eğitiminin gerçekleştirilmesi için bilimsel düşünebilme, sorgulama, problem çözme yeteneği gibi üst düzey beceriler küçük yaşlardan itibaren öğrencilere kazandırılmalıdır (Muşlu, 2008, s. 2). Bu nedenle özellikle sınıf öğretmenlerine bilimin doğası anlayışını öğrencilere kazandırmak için çok önemli görevler düşmektedir. Bu bağlamda sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin alınması ayrıca önemli görülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ LİTERATÜR

Bilimin doğası ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası araştırmalar bu bölümde üç başlık altında verilmiştir.

2.1 Örneklemelerine Göre Yapılan Çalışmalar

Yurtiçi ve yurt dışındaki çalışmalar incelendiğinde bazı araştırmaların sadece öğretmen ve öğrenci görüşlerine yönelik olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin tespiti için yapılan ilk çalışma Lederman'a (1992, s. 331-359) göre 1954 yılında Wilson tarafından geliştirilen Bilim Tutum Anketi (Science Attitude Questionnaire)'nin uygulandığı ve 43 lise öğrencisi ile yapılan çalışmadır.

Moss, Abrams ve Robb (2001, s. 771-790) ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasını anlama seviyeleri ile bunların bir yıllık akademik kurs boyunca nasıl değiştiği incelenmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin projeye ve basit deneylere dayalı kursa katılmalarına rağmen bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları görüşlerin yıl sonunda büyük ölçüde değişmediğini tespit etmiştir.

Kang, Scaharmann ve Noh (2005, 314-334) öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini bir anket yardımıyla incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin çoğunun bilimin doğasıyla ilgili bütüncül/deneyselsel bir görüşe sahip oldukları belirlenmiştir.

Öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili bilgilerinin gelişmesinde öğretmenlerin kendi görüşlerinin ve sınıfta, uyguladıkları etkinliklerin etkisi olacağını savunan araştırmacılar, öğretmenlerin ve gelecekte öğretmen olacak öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında var olan bilgilerini araştırmak üzere birçok araştırma yapmıştır.

Kimball (1968, s. 3-6) ise fen branşı öğretmenleri ile bilim insanlarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini; mezun oldukları yıl, okul ve diğer akademik değişkenlere göre Bilimin Doğası Ölçeği (Nature of Science Scale, NOSS) kullanarak karşılaştırmıştır..

Pomeroy (1993, s. 261-278), öğretmenler ile bilim insanlarının bilimin doğası, bilimsel metot ve fen eğitimi ile ilgili bakış açıları arasındaki farklılığı bir ölçek kullanarak araştırmıştır.

Abd-El-Khalick ve BouJaoude (1997, s. 673-699) fen branşı öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki bilgilerini yapısal, fonksiyonel ve farklı bilim dallarına göre sınıflandırmışlardır. Elde ettikleri bu bilgilerin, öğretmenlerin tecrübesi, ders verdikleri sınıf ve eğitim seviyeleri ile ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.

Yakmacı (1998) 115 fen branşı öğretmen adayı ve 101 fen öğretmenin bilimin doğasına bakış açılarını VOST anketi ile araştırmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkında pozitivist bakış açısına sahip olduklarını tespit etmiştir.

Erdoğan (2004), Ankara'daki değişik üniversitelerden 166 fen bilgisi öğretmen adayının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini VOSTS anketinin bilimin doğası bölümünden seçtiği 21 soru ile araştırmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında ise geleneksel görüşlere sahip olduklarını söylemiştir.

2.2 Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Göre Yapılan Çalışmalar

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin alındığı çalışmalarda ise veri toplama araçları göze çarpmaktadır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin bilime ve bilimsel bilginin doğasına bakış açısını değerlendirmek üzere yurt dışında çok sayıda anket geliştirilmiştir. Bu araçlar, likert tipi, çoktan seçmeli ya da açık uçlu sorulardan oluşmaktadır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002).

Aikenhead (1973, s.539-549), lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşlerini o zamana kadar geliştirilen “Bilimi Anlama Testi”(Test on Understanding Science, TOUS), Bilimin Doğasının Ölçeği (Nature of Science Scale, NOSS), Wisconsin Bilimsel Süreç Envanteri (Wisconsin Inventory of Science Processes, WISP), Bilim, Yöntem, Envanter (Science Process Inventory, SPI), Bilim Testleri Hakkında Gerçekler Testi (Facts About Science Tests, FAS) ve Bilimin Sosyal Yönleri Üzerine Test (Test on the Social Aspects of Science, TSAS) araçlarıyla ölçmeyi hedeflemiştir. NOSS hariç bütün araçların öğrencilerin genel olarak bilgilerini ölçbildiğini, fakat NOSS un üniversite öğrencileri için daha geçerli olduğunu söylemiştir.

Türkiye’de ise araştırmacıların genellikle verileri toplamak için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, dokuz kategoriden ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Fen’in Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketi içinden maddeler seçilerek Türkçeye uyarlanan VOSTS-TR anketini kullandıkları görülmektedir. Bazı çalışmalarda ise araştırmacılar VOSTS-TR anketi dışında farklı veri toplama araçları kullanmışlardır. Yurtiçinde yapılan birçok araştırmada kullanılan anket ya da ölçeklerin yurtdışı kaynaklı olanların türkçeye uyarlanarak kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu anketlere

veya ölçeklere ilaveten yurtiçi araştırmalarda yarı yapılandırılmış görüşmelere de yer verilmiştir.

Verileri toplama için VOSTS-TR anketinin kullanıldığı araştırmalardan bir tanesi Doğan (2005)'ın Türkiye'deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. sınıf matematik-fen branşı öğrencileri ile çalıştığı araştırmadır. Araştırmaya toplam 1994 öğrenci ve 362 öğretmen katılmıştır. Ayrıca, 9 öğretmen ve 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Katılımcıların bilimin doğasının bazı özellikleri ile ilgili yetersiz görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Aynı veri toplama aracı ile Arı (2010), yüksek lisans tez çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya 80 fen bilgisi öğretmen adayı ile 61 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Ayrıca, 10 fen bilgisi, 8 sınıf öğretmen adayıyla görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde bulguları destekleyen görüşler ortaya çıkmıştır.

VOSTS-TR anketini kullanarak veri toplanan diğer bir çalışmada Yakmacı (1998), fen alanındaki öğretmenlerin ve adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla 115 fen bilgisi öğretmen adayı ve 101 fen bilgisi öğretmeni ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların çoğunun sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, bilimsel bilginin kesin olmaması ve sebep sonuç ilişkisi gibi konularda kabul edilebilir görüşlere sahipken bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel modeller ve diğer konularda ise kabul edilebilir görüşlere sahip olmadıkları görölmüştür.

Son olarak, Yalçın ve Yalçın (2011, s. 942-946), ilkokul öğretmenlerinin akademik düzeylerine göre bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya koymak amacı ile yaptıkları çalışmada VOSTS-TR anketini kullanarak farklı akademik düzeydeki 263 sınıf öğretmeni adayı ile çalışmışlardır.. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının cinsiyete ve akademik düzeye göre bilimin doğası ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görölmüştür.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerinin VOSTS-TR anketinin değil de farklı veri toplama araçlarının kullanıldığı çalışmalar ise açık uçlu sorulardan oluşan ve doğrudan bilimin doğası hakkındaki görüşleri tespit etmeye yönelik geliştirilmiş olan ‘‘Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler’’ (VNOS) anketinin B ve C formlarının kullanıldığı göze çarpmaktadır.

GİRİŞ

Bu çalışmada sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini ortaya koymak hedeflenmiştir. Bu amaçla çalışmanın bu bölümünde öncelikli olarak araştırmanın problem durumu irdelenmiş, araştırmanın amacı, önemi, problemleri, alt problemleri, sınırlılıkları ve varsayımları açıklanmıştır.

Problem Durumu

Günümüz dünyasında her geçen gün yeni teknolojik gelişmeler olmakta, yeni bilgiler ortaya çıkmaktadır. Yirminci yüzyılın başlarından itibaren büyük bir hızla gelişen bilim ve bilimsel bilgi günlük hayatın içinde yer almaktadır. Bu yeni bilgilerin ve yeniliklerin toplumdaki bireyler tarafından algılanması ve doğru bir şekilde kullanılması karşılaşılan problemlerin çözümüne yardımcı olacak ve gerek toplumsal gerek bireysel gereksinimleri önemli şekilde karşılayacaktır. Toplumdaki bireyler üretilen bilimsel bilgiyi ne kadar doğru şekilde anlayıp bundan doğru şekilde faydalanırsa o toplumun gelişmesi ve refah seviyeye ulaşması söz konusu olacaktır. İçinde bulunduğumuz bu bilgi çağında gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlar bilimi ve bu bilimin ortaya çıkardığı bilimsel bilgiyi doğru anlayan ve kullanabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır.

Bilim bir yandan teknolojinin gelişmesine yardımcı olarak hayat kalitemizi arttırırken diğer yandan da düşüncelerimizi biçimlendirip dünyaya olan bakış açımızı etkilemektedir. Bilimin ve bilimsel düşüncenin zamanla değişimi ile şekillenen düşüncelerimiz bir süre sonra geçersizleşen birtakım değer ve düşünce kalıplarının yerine yenilerini koyma zorunluluğunu doğurmuştur. Günümüzde toplumlarda yaşanan bazı sorunların bilimdeki hızlı gelişmelerle tetiklenen hızlı değişime ayak uyduramamaktan, bir bölümünün ise bilimin yeterince anlayamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Doğan Bora, 2005, s. 4).

Bilimde meydana gelen bu değişimlerin takip edilebilmesi için her şeyden önce bilimsel düşünme biçiminin toplumların bireyleri tarafından anlaşılması aynı zamanda ortak düşüncenin bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir. Bu amaca ulaşmada en önemli elemanlardan birisi de eğitim sistemidir. Bu nedenle bilim ve bilimsel düşüncenin özellikleri konusunda farkındalık yaratmak ilköğretim düzeyinden başlayarak her seviyede eğitimin

Liu ve Lederman (2007, 1281-1307), öğretmen adaylarının kişisel görüşleri ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için yaptıkları çalışmadır. Veriler 54 öğretmen adayına Wordview Questionnaire (WQ) ve Nature of Science Questionnaire (NOSQ) olmak üzere iki anket uygulanarak toplanmıştır. WQ anketi ile katılımcıların dünya görüşü, NOSQ anketi ile de katılımcıların bilimin doğası ile ilgili görüşleri tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre katılımcılar dünya görüşlerine göre insanı merkez alanlar ve doğayı merkez alanlar olarak iki ana gruba ayrılarak incelenmiştir. Katılımcıların bilimin doğası ile ilgili görüşleri de naif (naive) ve bilgili (informed) kategorileri temel alınarak incelenmiştir. Veriler analiz edildiğinde katılımcıların sosyokültürel bakış açıları ile bilimin doğası hakkındaki görüşleri arasında bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Abd-El Khalick ve Boujaoude (1997, s. 673-699) ise verileri öncelikle VOSTS anketi ile toplamışlardır. Buna ek olarak kavram haritası ve görüşme yöntemlerini kullanmışlardır. Fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili bilgilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada öğretmenlerin deneyimleri, ders verdikleri sınıflar eğitim seviyeleri ile bilim doğası ile ilgili görüşleri arasındaki ilişkiyi de incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili genel olarak yetersiz görüşlere sahip olduğu yapılan sınıflandırmalar arası ilişkiyi yeterince kavramadıkları ortaya konmuştur. Ayrıca öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili bilgilerinin deneyim, ders verilen sınıf ve eğitim seviyeleri ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir.

Park ve Lee (2009, s. 1-14) çalışmasında Nott ve Wellington tarafından 1993 yılında geliştirilen Your Nature of Science Profile adlı 24 maddelik anket ile verileri toplamıştır. 42 Koreli ve 50 Amerikalı öğretmen adayı ile çalışmıştır. Veriler Öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili algılamaları 5 kategori altında toplanarak karşılaştırılmıştır. Bunlar, göreciliğe karşılık pozitivizm (Relativism Versus Positivism) ve sürece karşılık içerik (Process Versus Content) kategorilerinde iki ülkenin öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamışken; tümevarıma karşılık tümdengelim (Inductivism Versus Deductivism), Bağlamlamaya karşılık bağlamdan ayrı düşünme (Contextualism Versus Decontextualism) ve enstrümantalizme karşılık gerçekçilik (Instrumentalism Versus Realism) kategorilerinde öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Akerson ve Donnelly (2008, s. 45-58) tarafından yapılan çalışma verileri toplamak için birden çok veri toplama aracı kullanılmış olmasıyla dikkat çekmektedir. İlkokul öğretmen adaylarının öğrenen özellikleri ile bilimin doğasına dair görüşleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 21 master yapan ilkököl öğretmenine, bilimin doğası ile ilgili görüşmeleri

tespit etmek için The Views of Nature of Science version B (VNOS-B), bilimsel araştırma ile ilgili görüşlerin tespit edilmesi için The Views of Scientific Inquiry (VOSI-E), üstbilişsel farkındalığın tespit edilmesi için Metacognitive Awareness Inventory (MAI), öğretmen adaylarının etik ve entellektüel gelişimlerini tespit etmek için Learning Context Questionnaire (LCQ), katılımcıların kültürel seviyelerini tespit etmek için Schwartz Values Inventory (SVI), bilimin doğasının öğretimi ile ilgili endişelerin belirlenmesi için Stages of Concern (SOC) Questionnaire, katılımcıların öz yeterlilik inançlarının belirlenmesi için Science Teaching Efficacy Belief Instrument (STEBI-A) ve son olarak fen öğretimine karşı tutumun belirlenmesi için Science Attitude Scale (SAS) anketi kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; katılımcıların öğrenen özellikleri ile bilimin doğasına dair görüşleri arasında ilişki olduğu görülmüştür.

Buaraphan (2010, s. 35-47), öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini almak amacıyla katılımcılara The Myths of Science Questionnaire (MOSQ) anketini uygulamıştır. Veriler bilimsel bilgi, bilimsel metot, bilim insanının çalışması ve bilimsel girişim olmak üzere dört ana kategori altında incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin benzer görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Buaraphan (2011, s. 137-148) diğer bir çalışmada ise yine Myths of Science Questionnaire (MOSQ) anketini tercih etmiştir. Fizik öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini tespit etmek amacı ile yaptığı çalışmada veriler 17 fizik öğretmeninden elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının genel olarak şu kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür; (1) teori ve yasa arasındaki ilişki (2) kümülatif olarak bilim, (3) bilimde öznellik, (4) bilimsel yöntem ve (5) bilim ve teknoloji arasındaki ilişki.

Sarkar (2010, s. 1-17) da fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ortaya koymak için yaptığı çalışmada verileri Myths of Science Questionnaire (MOSQ) anketi ile elde etmiştir. Araştırmada (a) bilimsel bilginin, (b) bilimsel araştırmanın ve (c) bilimsel girişimin doğasına odaklanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenlerin genel olarak bilimin doğası ile ilgili ölçülen üç kategoride de yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Uluslararası literatürdeki bazı çalışmalarda ise anketler yerine, veri toplama aracı olarak açık uçlu soruların ya da yarı yapılandırılmış görüşmelerin kullanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmalardan bir tanesi Abd-El Khalick (2001, s. 215-233), tarafından sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini ölçmek için yapılan çalışmasıdır. Araştırmacı kendisini geliştirdiği 8 açık uçlu soru ile verileri toplamıştır. Araştırmanın

sonuçlarına göre, öğretmenlerin bilimsel yöntem, bilimin ampirik doğası, bilim insanlarının sahip oldukları inançlar gibi konularda geleneksel görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Ma (2008, s. 701-724) da Çin'deki fen bilgisi öğretmenlerinin sahip oldukları doğa ile ilgili kavramlarla bilimin doğası ile ilgili görüşler arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile 25 fen bilgisi öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, öğretmenlerin doğa ile ilgili sahip oldukları kavramlar geleneksel ve modern Çin fikirlerinden oluşmakta olduğu tespit edilmiştir.

Açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle verilerin toplandığı diğer bir çalışma ise Ramos, Ryder ve Leach (2010, s. 282-307) tarafından ortaya konan araştırmadır. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini pedagojik bağlamda incelemek amacıyla 50 Meksikalı ilköğretim öğretmene açık uçlu sorular sormuş ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin görüşleri bilimin sınırı, bilimsel yöntem, güvenilir bilgiye yönelik yaklaşımlar ve bilimin mesleki ve kurumsal özellikleri olmak üzere dört temel kategori altında toplanmıştır.

2.3 Deneysel Çalışmalar

Bilimin doğası hakkındaki bilgilerin öğretilmesi ya da geliştirilmesi için öğretim programları, öğretmenlerin ön bilgilerinin yanı sıra sınıf içi uygulamalarının öğrencilerin bilime bakış açısı üzerinde ne kadar etkili olduğununun araştırıldığı yurtiçinde ve yurtdışında birçok çalışma göze çarpmaktadır.

Eğitimsel uygulamaların bilimin doğası ile ilgili görüşlere etkisinin incelendiği çalışmalardan bir tanesi Palmquist ve Finley (1997, s. 595-615)'nin 15 öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmadır. Araştırmada çalışma grubuna bir fen eğitimi kursu verilerek katılımcıların kurstan önceki ve sonraki bilimin doğası ile ilgili görüşlerindeki farklılıklar da incelenmiştir. Kursun öncesinde ve sonrasında araştırmacılar tarafından geliştirilen anket katılımcılara uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda kurstan sonra bilimin doğası ile ilgili çağdaş görüşlerin geleneksel görüşlere göre sayıca arttığı görülmüştür.

Bu amaç doğrultusunda yapılan diğer bir çalışma ise Halai (2010, s. 171-179)'nin öğretmen ve öğretmen adaylarına bilimin doğasının çeşitli etkinliklerle öğretilebileceğini savunarak bu amaç için bir etkinlik örneği verdiği çalışmadır. Araştırmacı siyah kutu (black box) etkinliği ile bilimin doğası ile ilgili doğru görüşlerin arttığını belirterek daha çok ve çeşitli etkinliklerle bilimin doğası ile ilgili geçerli görüşlerin artırılabilirliğini önermiştir.

Carey ve Evans (1989, s. 514-529), bilimin doğası öğretim ünitesinin öğrencilerin bilimsel bilgi ve araştırmanın doğası hakkındaki görüşlerine etkisini incelemiştir. Bu amaçla, standart bir üniteyi bilimsel yöntem üzerine koymak için üç haftalık bilimin doğası ünitesi tasarlanmıştır. Her bir öğrencinin az da olsa görüşlerinin değiştiği bulunmuştur.

Moss, Abrams ve Robb (2001, s. 771-790) çalışmalarında 11-12. sınıf biyoloji sınıfı öğrencilerinin bir akademik yıl boyunca bilimin doğası hakkında kavrayışlarını tespit ederek, bu kavramların bu süre içinde ne ölçüde değiştiğini gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin birçok bilimsel çalışma aşamasına bizzat katılması onların bilimin bilinmeyeni açıklama gibi bir rol üstlendiğine dair yaklaşımlarının da değişmesine yol açmıştır.

Liu ve Lederman (2002, s. 114-123) bilimsel araştırmaya dayalı etkinliklerle birlikte yapılan yoğun bir doğrudan bilimin doğası öğretiminin, öğrencilerin bilimin doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmada; öğretimden önce katılımcıların yarısının bilimin doğasının unsurlarından en az dördü hakkında yeterli görüşlere sahip olduğu ve çalışmanın sonunda ise bunlarda çok az bir değişimin yaşandığı ortaya çıkmıştır.

Yurtiçinde eğitimsel uygulamaların bilimin doğası ile ilgili görüşleri etkileyip etkilemediğini araştıran çalışmalardan birisi Beşli (2008)'nin, yüksek lisans tez çalışmasıdır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç için, 4. Sınıfta öğrenim gören 56 fen bilgisi öğretmenine uygulamadan önce ve sonra VOSTS-TR anketini uygulamıştır. Öntestte ve sontestte çok yüksek olmayan fakat olumlu etki gözlenmiştir.

Diğer bir çalışma ise Muğaloğlu (2006)'nun fen öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini açıklayıcı bir model oluşturulmasını amaçladığı doktora çalışmasıdır. Veriler 281 fen öğretmeni adayından toplanmıştır. Fen öğretmenliğine yönelik tutum ve bilimin doğasına ilişkin görüşler, bilimsel işlem becerileri ve değerler sırasıyla Türkçe'ye daha önceden uyarlanmış olan Fen Bilgisi Öğretimi Tutum Ölçeği-II, Bilimsel İşlem Becerileri Testi ve Allport-Vernon- Lindzey Değerler Testi ile ölçülmüştür. Modelde fen öğretmenliğine yönelik tutum ve bilimsel işlem becerileri, bilimin doğasına ilişkin görüşleri açıklayan iki ana değişken olarak bulunmuştur.

Küçük (2008) ise doğrudan yansıtıcı araştırma merkezli yaklaşıma dayalı bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ve bir fen bilgisi öğretmenin bilimin doğası kavramları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu çalışmada bilimin; deneysel, kesin olmayan, çıkarıma dayalı, hayâlcî ve yaratıcı doğasına dayanan on iki öğretim etkinliği tasarlanarak 17 kişiden oluşan ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu çalışma

sonunda başlangıçta bilimin doğasının unsurlarıyla ilgili zayıf düşüncelere sahip olan öğrencilerin ve ders öğretmeninin görüşlerinin “yeterli” düzeyde değiştiği ortaya çıkmıştır.

Aslan (2009), ise doktora çalışmasında fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımalarını incelemeyi amaçlamıştır. 74 fen ve teknoloji öğretmenin bilimin doğası hakkındaki görüşleri VOSTS-TR Anketi kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra bu öğretmenlerin içerisinde amaçlı örnekleme ile seçilmiş 5 fen ve teknoloji öğretmenin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi boyunca sınıf uygulamaları incelenmiştir. Analizler sonucunda fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasının birçok boyutu hakkında naif görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin sınıf uygulamaları üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Yapılan tüm bu çalışmalar öğrenci ve öğretmenlerin bilimsel okuryazarlığın bir boyutu olan “Bilimin Doğası” hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışma, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini betimlemeyi amaçlayan bir tarama çalışmasıdır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı II. ve IV. sınıflarında öğrenim gören 105 öğretmen adayı ile Antalya ilindeki okullarda görev yapan 116 sınıf öğretmeni olmak üzere toplam 221 kişiden oluşmuştur. Öğretmen adaylarının 56'sı ikinci sınıfta, 49'u dördüncü sınıfta öğrenim görmektedirler. Öğretmenlerin 34'ü sıfır-on yıl arası, 38'i on bir- yirmi yıl arası ve 44'ü yirmi bir-otuz yıl arası öğretmenlik deneyimine sahiptirler. Bu öğretmenler Antalya ilinde bulunan devlet ve özel okullarda çalışmaktadırlar. Gerekli resmi izinler alındıktan sonra anketler, çalışma grubundaki katılımcıların cevaplandırması için okullara dağıtılmıştır. Çalışmanın yapıldığı öğretmen adayları ile öğretmenlerin dağılımı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 1. 2 Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayıları

Öğretmen			Öğretmen Adayı		Toplam
0-10 yıl	11-20 yıl	21-30 yıl	II. sınıf	IV. sınıf	
34	38	44	56	49	221
116			105		

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler iki şekilde toplanmıştır.

3.3.1 Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSTS)

Bu çalışmada Türkiye'deki araştırmalarda en çok tercih edilen anket olduğu için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, dokuz

kategoriden ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Fen’in Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketinin içinden Doğan Bora tarafından 2005 yılında Türkçeye çevrilmiş ve adapte edilmiş olan 25 maddelik VOSTS-TR anketi kullanılmıştır. Bu anketin kullanılma nedenlerinden birisi anketin maddelerinin araştırmanın amacıyla örtüşmüş olması, diğeri ise bu anketin geçerlik ve güvenilirliğinin Doğan Bora (2005) tarafından yapılmış olmasıdır.

Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, Views On Science-Technology Society (VOSTS) yani Fenin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi şu dokuz kategoriden oluşmaktadır:

- Bilim ve Teknoloji
- Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi
- Bilim ve Teknolojinin toplum üzerine etkisi
- Okuldaki bilimin etkisi
- Bilim insanının karakteristik özellikleri
- Bilimsel bilginin sosyal yapısı
- Teknolojinin sosyal yapısı
- Bilimsel bilginin doğası

Aikenhead ve Ryan (1992), Kanada’da farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki bölgelerde okuyan 11.000 lise öğrencisine Bilim-Teknoloji-Toplum konularını içeren başlıklar vererek bu konularla ilgili paragraflar yazdırarak ve onlarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak 9 kategori ve 114 maddeden oluşan söz konusu anketi geliştirmişlerdir. Doğan (2005) tarafından VOSTS anketinin kavramsal bölümlerinden;

- Bilim, (1 soru)
- Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi (2 soru)
- Bilim ve Teknolojinin toplum üzerine etkisi (3 soru)
- Bilim insanının karakteristik özelliği, (3 soru)
- Bilimsel bilginin sosyal yapısı (2 soru)
- Bilimsel bilginin karakteristik özellikleri (14 soru)

Konu başlıklarını içeren 25 soru seçilerek ve Türkçeye adapte edilerek oluşturulan VOST-TR anketi bu çalışmada kullanılmıştır. Ankette yer alan kategorilere ait soru sayıları

belirlenirken anketin orjinalindeki kategoriler ve bu kategorileri temsil eden özelliklerin sayılarının dikkate alındığı görülmektedir. Örneğin, VOSTS (Aikenhead ve Ryan, 1992, s. 481) anketinde en az ölçülen özellik bilimin tanımıdır. Bu çalışmada kullanılan VOSTS (TR) anketinde de en az soru bu özellikle ilgilidir. VOSTS anketinde en çok ölçülen özellik ise bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ile ilgilidir (Aikenhead ve Ryan, 1992, s. 482) bu çalışmada kullanılan VOSTS (TR) anketinde de en çok bu kategori ile ilgili soru sorulmuştur.

Doğan Bora (2005, s. 51) anketin geçerlik ve güvenilirliğini belirlemiştir. Anketin güvenilirliğini 0.72 (Split Half) olarak bulmuş ve anketteki soruların içerik geçerliliği ile ilgili 4 uzmanın görüşlerini almıştır. Çalışmada kullanılan bu anket Ek-A'da verilmiştir.

Seçilen başlıkların altında anketteki kaçınıcı soru ile hangi özelliklerin ortaya konulacağı tablo 1.3 ile gösterilmiştir (Aikenhead ve Ryan, 1992).

Tablo 1. 3 Anketteki Soru Kökleri ve Bilimin Doğasının Yoklanan Özellikleri

Soru No	Anketteki Soru Kökü	Bilimin Doğasının Yoklanan Özelliği	
1	Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir.	Bilimin Tanımı	Bilimin Tanımı
2	Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün <i>dini ya da ahlaki</i> görüşlerinden etkilenirler.	Etik	Toplumun Bilim Üzerine Etkisi
3	Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları <i>yetiştirme tarzından</i> kaynaklanmaktadır.	Halkın bilim insanları üzerine etkisi	Toplumun Bilim Üzerine Etkisi
4	Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir.	Bilim insanının sosyal sorumluluğu	Bilimin Toplum Üzerine Etkisi
5	Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama)	Sosyal kararlara katkısı	Bilimin Toplum Üzerine Etkisi
6	Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler (örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma).	Sosyal ve pratik problemlere çözüm	Bilimin Toplum Üzerine Etkisi
7	Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok <i>açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar</i> . Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir.	Bilim insanının çalışmasına, yaşantısına etki eden değerleri	Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri
8	Çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden <i>bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır</i> .	Bilim yapmak için yetenekleri	Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri
9	Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu, yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur.	Bilimin yöntemi ve üretimi üzerine cinsiyetin etkileri	Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri
10	Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışlar. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler.	Rekabet karşısında profesyonel etkileşim (Politik, gizlilik, aşırma, çalıntı)	Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı
11	Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu <i>sosyal ilişkiler</i> , bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir.	Bilim insanının sosyal ilişkileri	Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı
12	Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de <i>farklı</i> olacaktır.	Gözlemlerin doğası	Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri (Bilimsel Bilginin Doğası)
13	Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır.	Bilimsel modellerin doğası	Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri (Bilimsel Bilginin Doğası)
14	Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan <i>başka bir yol yanlış</i> olurdu.	Sınıflama düzeninin doğası	Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri (Bilimsel Bilginin Doğası)
15	Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılırsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte <i>değişebilir</i> .	Bilimsel bilginin geçiciliği	Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri (Bilimsel Bilginin Doğası)

Tablo 1.3'ün devamı

16	Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir; ve sonuçta yeterince güçlülere, <i>bilimsel kanun</i> olurlar.	Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar)
17	Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır.	Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar)
18	İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar.	Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar)
19	En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir.	Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (bilimsel metot)
20	Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini <i>yavaşlatır</i> .	Araştırmalar için bilimsel yaklaşım
21	Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını <i>söyleyemezler</i> .	Bilimsel/Teknolojik bilginin kesinliği ve belirsizliği, ihtimalleri
22	Bir sanatçı bir heykeli " <i>icat ederken</i> ", bir altın madencisinin de altın " <i>keşfettiğini</i> " farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel <i>KANUNLARI "keşfettiğini"</i> , bazıları ise " <i>icat ettiklerini</i> " düşünürler. Siz ne dersiniz?	Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
23	Bir sanatçı bir heykeli " <i>icat ederken</i> ", bir altın madencisinin de altın " <i>keşfettiğini</i> " farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel <i>HİPOTEZLERİ "keşfettiğini"</i> , bazıları ise " <i>icat ettiklerini</i> " düşünürler. Siz ne dersiniz?	Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
24	Bir sanatçı bir heykeli " <i>icat ederken</i> ", bir altın madencisinin de altın " <i>keşfettiğini</i> " farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel <i>TEORİLERİ "keşfettiklerini"</i> , bazıları ise " <i>icat ettiklerini</i> " düşünürler. Siz ne dersiniz?	Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
25	Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H+ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını <i>zorlaştırır</i> .	Bilimler arası kavramların tutarlılığı, paradigması

3.3.2 Görüşme

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini daha derinlemesine ortaya koymak amacı ile 10 sınıf öğretmeni ve 4'ü ikinci sınıf, 4'ü dördüncü sınıf olmak üzere 8 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Görüşmeye katılanların gönüllü olmaları esas alınmıştır. Görüşmeler 15-20 dakika arasında sürmüş olup, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

Görüşme soruları, ankette yer alan sorulara paralellik sağlaması için anketteki; Bilim, Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi, Bilim ve Teknolojinin toplum üzerine etkisi,

Bilim insanının karakteristik özelliği, Bilimsel bilginin sosyal yapısı, Bilimsel bilginin karakteristik özellikleri kategorilerini yansıtacak şekilde oluşturulmuştur. Soruların kapsam geçerliliği, alanında uzman iki kişiye kontrol ettirilmiştir. Görüşme soruları Ek-B' de yer almaktadır.

3.4 Verilerin Analizi

3.4.1 VOSTS (TR) Anketinin Maddelerinin Betimsel Analizi

Araştırmaya katılan öğretmen ve öğretmen adaylarının kişisel bilgileri, akademik düzey ve deneyim ile ilgili demografik özelliklerini betimlemek amacı ile betimsel istatistik yapılmıştır.

Anketten elde edilen verilerin, betimsel istatistiği için anketteki maddelerin seçenekleri Rubba, Bradford ve Harkness'in (1996) kullandığı “gerçekçi”, “kabul edilebilir” ve “yetersiz” kategorileri olarak sınıflandırılmıştır. Doğan (2005, s. 55-56), tarafından Türkçeye adapte edilen anketin seçeneklerinin sınıflandırılmasında da Doğan'ın bilim–teknoloji-toplum konularında ön bilgileri olan, fizik, kimya, biyoloji ile eğitim alanında uzman on bilim insanının görüşlerini alarak yaptığı sınıflandırma kullanılmıştır.

Bu gruplandırmaya göre; “Yetersiz” kategorisi; uygun olmayan geleneksel bakış açısını, “Kabul edilebilir” kategorisi; uygun (makul) olan bakış açısını, “Gerçekçi” kategorisi ise çağdaş bakış açısını ifade etmektedir.

3.4.2 Nicel Verilerin Ki-Kare Testi Analizi

Ki-kare testi tarama çalışmalarında sıklıkla kullanılan kategorik değişkenler arasında farklılık olup olmadığını test eden bir analiz tekniğidir. Özellikle veri toplama tekniği olarak anketin kullanıldığı çalışmaların pek çoğunda ankette yer alan sorulara verilen cevaplarla soruya cevap verenlerin demografik özellikleri arasında bir ilişki olup olmadığı test edilmek istendiğinde ki-kare testi kullanılabilir (Büyüköztürk, 2010, s. 148-149). Bir tarama çalışması olan bu çalışmada anketler yoluyla elde edilen bilimin doğası hakkındaki görüşlerin katılımcıların demografik özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek amacıyla ki-kare analiz testi kullanılmıştır. Çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı, ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşleri arasında akademik düzeye göre anlamlı farklılık olup olmadığı ve son olarak öğretmenlerin görüşleri arasında

deneyimlerine göre anlamlı farklılık olup olmadığı ki-kare testi kullanılarak analiz edilmiştir. İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları fen alan dersleri (fizik, kimya, biyoloji) ile ilgili dersleri almışlardır. Bu nedenle bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ile ilgili farkındalıklarının oluştuğu varsayılmaktadır. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının seçilmesinin nedeni ise ikinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerden farklı olarak bu gruptaki öğrenciler fen eğitimi ve öğretimi ile ilgili dersleri de almışlardır. Bu gruptaki öğrencilerin ise bilimin doğası ile ilgili becerilere sahip ve bu becerileri aktarabilecek yeterliliğe sahip oldukları düşünülmektedir. Bu nedenle bu iki grubun görüşleri araştırmada karşılaştırılmıştır. Araştırmada veriler analiz edilirken ilk olarak öğretmenler 0-5, 6-10, 11-15, 16-20 ve 21 ve üzeri olarak gruplandırılmış fakat gruplardaki öğretmen sayısının az olması nedeniyle gruplar birleştirilerek 0-10 yıl, 11-20 yıl ve 21-30 yıl arası deneyime sahip olma demografik özelliğine göre veriler analiz edilmiştir.

3.4.3 Görüşme Sorularının Analizi

Bu çalışmada, görüşme yoluyla elde edilen veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Nitel araştırmalarda betimsel analiz, araştırmada toplanan verilerin, araştırma problemine ilişkin olarak neleri söylediği ya da hangi sonuçları ortaya koyduğu üzerinde durur. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu çalışmada da toplanan veriler öğrencilerin görüşlerinden doğrudan alıntılarla ortaya konulmuştur. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda, elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s. 224). Bu yaklaşımda amaç okuyucunun elde edilen bilgilerle betimsel bir yaklaşımla tanıştırılması ve ortaya çıkan temalar altında bulguların düzenlenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s. 225). Bu çalışmada da betimsel analizin gerektirdiği gibi öncelikle araştırmada kullanılan görüşme yönteminden elde edilen veriler kategorik olarak düzenlenmiş ve bu düzenleme fen eğitimi alanında uzman bir kişiye

kontrol ettirilmiştir. İkinci adımda düzenlenen veriler tanımlanarak doğrudan alıntılarla desteklenmiş ve son olarak tanımlanan veriler açıklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde, sırasıyla araştırmanın problemine ve alt problemlerine ilişkin istatistiksel çözümlenmelerle elde edilen bulgular tablolar şeklinde sunulmuş ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

Bilim, toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi, bilim ve teknolojinin toplum üzerine etkisi, bilim insanının karakteristik özelliği, bilimsel bilginin sosyal yapısı, bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ile ilgili 25 maddelik VOSTS-TR anketinin her maddesi için ilk önce öğretmen ve öğretmen adaylarının işaretledikleri seçeneklerin frekans ve yüzdeleri ile bu seçeneklerin gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz kategorilerinden hangisine ait olduğu verilmiştir. Ankette her sorunun altında yer alan “size uygun bir seçenek yoksa aşağıdaki boşluğa yazınız” şeklindeki açık uçlu kısmı 6 katılımcı 8 soru için tercih etmişlerdir. Tercih edilme sayısının çok az olması ve tercih edenlerin görüşlerinin anketteki maddelerden birisi ile örtüşmesinden dolayı o soru için katılımcılar ilgili maddeyi işaretlemiş sayılmışlardır.

Araştırmada VOSTS (TR) anketine verilen cevaplar ki-kare analizi yapılarak öğretmen ve öğretmen adaylarına göre değerlendirilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının maddelere verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmiştir.

Daha sonrasında VOSTS (TR) anketine verilen cevaplar öğretmen adaylarının akademik düzeylerine göre değerlendirilmiştir. İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının maddelere verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmiştir.

Bir diğer ki-kare analizi de öğretmenlerin deneyimlerine göre verdikleri cevaplar üzerine yapılmıştır. Sıfır-on yıl, on bir-yirmi yıl ve yirmi bir-otuz yıl arasında öğretmenlik deneyimine sahip öğretmenlerin maddelere verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmiştir.

Son olarak bilimin doğası hakkındaki görüşleri daha derinlemesine ortaya çıkarmak ve ankette elde edilen verilerle karşılaştırmak amacıyla 10 sınıf öğretmeni ve 8 öğretmen adayı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen veriler sunulmuştur. Toplanan veriler örneklerle desteklenmiştir.

4.1 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimin Tanımı Üzerine Görüşleri

Bilimin doğası hakkındaki görüşleri ölçen anketin ilk maddesi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin tanımına olan bakış açılarını göstermektedir. Bulgulara göre, genel olarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin tanımı ile ilgili kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 1 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 47, %: 22,5)				
C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri, keşfetmektir.	19	17,0	28	28,9
KABUL EDİLEBİLİR (f: 155, %: 74,2)				
A. Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.	0	0,0	2	2,1
B. Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.	16	14,3	23	23,7
D. Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.	5	4,5	0	0
F. Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).	50	44,6	35	36,1
G. Bilim insanların yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.	17	15,2	7	7,2
YETERSİZ (f: 7, %: 3,3)				
E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).	3	2,7	0	0
H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.	2	1,8	2	2,1

Gerçekçi bakış açısını gösteren C seçeneğini öğretmenler %17,0, öğretmen adayları da %28,9 oranında işaretlemişlerdir. Bu noktada öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bilimin tanımı için kabul edilebilir bakış açılarını gösteren A,B,D,F ve G seçenekleri içinde öğretmenler %50 ve öğretmen adayları %36,1 olmak üzere en çok F seçeneğini işaretlemişlerdir. Kabul edilebilir bakış açılarını ifade eden bu seçenekleri öğretmenlerin (%78,6), öğretmen adaylarından (%69,1) daha fazla işaretledikleri görülmüştür. Yetersiz bakış açılarını gösteren E ve H seçenekleri ise hem öğretmenler (%4,5) hem de öğretmen adayları (%2,1) tarafından en az işaretlenen seçenekler oldukları görülmektedir.

Öğretmenler ve öğretmen adaylarının bilimin tanımı üzerine belirttikleri görüşler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için ki-kare testi yapılmıştır.

Tablo 4. 2 VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 1							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	19	17,0	88	78,6	5	4,5	112	100
Öğretmen adayı	28	28,9	67	69,1	2	2,1	97	100
Toplam	47	27,5	155	73,3	7	3,3	209	100

$X^2 = 4.802$; $p = .091$

Tablo 4.2'ye göre öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin tanımı ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 4.802$; $p = .091$).

Tablo 4.3 incelendiğinde öğretmenlere göre bilimin tanımı hakkında daha fazla gerçekçi görüşe (%28,9) sahip olan öğretmen adaylarının akademik düzeyleri ile bilimin tanımı hakkındaki görüşleri arasında yapılan ki-kare analizine göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ($X^2 = 2.486$; $p = .289$).

Tablo 4. 3 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 1							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	15	28,8	37	71,2	0	0	52	100
Dördüncü Sınıf	13	28,9	30	66,7	2	4,4	45	100
Toplam	28	28,9	68	69,1	2	2,1	97	100

$X^2 = 2.381$; $p = .304$

Bu durum öğretmen adaylarının akademik düzeyleri ile bilimin tanımı üzerine olan görüşlerinin ilişkili olmadığını ortaya koysa da ikinci sınıf öğrencilerinin kabul edilebilir yönündeki cevaplarının dördüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 4.3).

Bilimin doğası hakkındaki görüşleri ölçen anketin ilk maddesi için öğretmenlerin %78.6'sı gibi büyük bir çoğunluğunun kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Tablo 4.4 bu görüşlerin deneyimler ile ilişkisini yansıtmaktadır.

Tablo 4. 4 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 1							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	5	15,2	24	72,7	4	12,1	33	100
On bir-yirmi yıl	5	13,2	33	86,8	0	0	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	9	22,0	31	75,6	1	2,4	41	100
Toplam	19	17,0	88	78,6	5	4,5	112	100

$X^2 = 7.917$; $p = .095$

Tablo 4.4'e göre öğretmenlerin sahip oldukları deneyimler ile bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 7.917$; $p = .095$). Öğretmenlerin deneyimleri ile bilimin tanımına ait görüşlerinin değişmediği görülmektedir. On yıldan daha az deneyime sahip olan öğretmenlerin diğer öğretmenlere göre yetersiz cevaplarının yüzdesi daha yüksektir (%12,1).

4.2 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Toplumun Bilim Üzerine Etkisi Üzerine Görüşleri

Bu başlık altında toplumun bilim üzerine etkisi bir kaç farklı açıdan incelenmiştir:

- Etik
- Halkın bilim insanları üzerine etkisi

Bu maddeler ankette 2. ve 3. sorular ile değerlendirilmiştir.

4.2.1 Etik

Bilim insanlarının ve bilimsel araştırmaların toplumun kültüründen, dini ya da ahlaki görüşlerinden etkilenip etkilenmediği ile ilgili görüşleri ölçen ikinci madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunlukla kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 5 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 2. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 75, %: 36,4)				
B. Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler.	8	7,1	7	7,4
D. Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaları türünü etkiler.	31	27,7	29	30,9
KABUL EDİLEBİLİR (f: 81, %: 39,3)				
A. Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler.	5	4,5	0	0
C. Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar.	3	2,7	7	7,4
E. Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.	38	33,9	28	29,8
YETERSİZ (f:50, %: 24,3)				
<u>Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkilemez;</u>				
F. Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasındaki tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin; evrim).	16	14,3	11	11,7
G. Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır.	11	9,8	12	12,8

Gerçekçi bakış açısını ortaya koyan B ve D seçenekleri içinde öğretmenler %27,7, öğretmen adayları %30,9 olmak üzere daha çok D seçeneğini işaretlemişleridir. Bununla birlikte öğretmenler toplamda %34,8, öğretmen adayları da %38,3 oranlarında gerçekçi görüşler ortaya koymuşlardır. Kabul edilebilir görüşleri yansıtan A, C ve E seçenekleri içinden öğretmenlerin %33,9, öğretmen adaylarının da %29,8 oranlarında E seçeneğini daha çok işaretlemiş oldukları görülmektedir. Kabul edilebilir bakış açısını toplamda öğretmenler %41,1, öğretmen adayları da %37,2 olmak üzere benzer oranlarda tercih ettikleri görülmektedir. Son olarak yetersiz bakış açısını ortaya koyan F ve G seçeneklerinin öğretmenler tarafından %24,3, öğretmen adayları tarafından da %24,5 oranlarında işaretledikleri tespit edilmiştir. Bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının üç bakış açısına da benzer oranlarda sahip oldukları görülmüştür (Tablo 4.5).

Her iki grubun toplumun bilim üzerine etkisi (Etik) hakkında sahip oldukları görüşler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için ki-kare testi yapılmıştır.

Tablo 4. 6 VOSTS (TR) Anketinin 2. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 2							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	39	34,8	46	41,1	27	24,1	112	100
Öğretmen adayı	36	38,3	35	37,2	23	24,5	94	100
Toplam	75	36,4	81	39,3	50	24,3	206	100

$$X^2 = .362; p = .834$$

Tablo 4.6 incelendiğinde Öğretmen ve öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2 = .362$; $p = .834$).

Öğretmen adayları bu madde için yetersiz bakış açısını yansıtan görüşlerden daha çok kabul edilebilir ve gerçekçi görüşler ortaya koymuşlardır. Bu durumun akademik düzeyleri ile olan ilişkileri tablo 4.7’de açıklanmaktadır.

Tablo 4. 7 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 1. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 2							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	19	38,0	19	38,0	12	24,0	50	100
Dördüncü Sınıf	17	38,6	16	36,4	11	25,0	44	100
Toplam	36	38,3	35	37,2	23	24,5	94	100

$$X^2 = 0.29 ; p = .986$$

Tablo 4.7 incelendiğinde öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili akademik düzeylerine göre görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmektedir ($X^2 = 0.29$; $p = .986$).

Toplumun Bilim Üzerine Etkisi (Etik) Üzerine Görüşleri ile öğretmenlerin deneyimleri arasındaki ilişki tablo 4.8’deki gibidir.

Tablo 4. 8 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 2. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 2							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	13	38,2	16	47,1	5	14,7	34	100
On bir-yirmi yıl	15	44,1	14	41,2	5	14,7	34	100
Yirmi bir-otuz yıl	11	25,0	16	36,4	17	38,6	44	100
Toplam	39	34,8	46	41,1	27	24,1	112	100

$X^2 = 9.057$; $p = .060$

Öğretmenlerin, bilimsel araştırmalarla kültür, din ve ahlaki görüşler arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri ile sahip oldukları deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = 9.057$; $p = .060$). Her ne kadar öğretmenlerin deneyimleri ile bilimin etik yapısı arasında bir ilişki tespit edilemese de Tablo 4.8 incelendiğinde yirmi yıldan fazla deneyime sahip olan öğretmenlerin yirmi yıldan daha az deneyime sahip olan öğretmenlere göre daha çok yetersiz cevaplar verdikleri görülmektedir.

4.2.2 Halkın Bilim İnsanları Üzerine Etkisi

Halkın bilim insanları üzerindeki etkisini ölçen bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının genel olarak gerçekçi bakış açısına sahip görüşler ortaya koydukları görülmektedir.

Tablo 4. 9 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları yetiştirme tarzından kaynaklanmaktadır.				
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f:123, %: 56,2)				
D. Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir.	31	27,2	28	26,6
F. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.	32	28,1	32	30,4
KABUL EDİLEBİLİR (f: 72, %: 32,9)				
A. Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler.	14	12,3	5	4,8
B. Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve meraka teşvik ederler.	3	2,6	8	7,6
E. Bir şey söylemek zordur. Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zekâ, yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir.	18	15,8	24	22,8
YETERSİZ (f: 24, %: 11,0)				
C. Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.	7	6,1	4	3,8
G. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar.	9	7,9	4	3,8

Gerçekçi görüşler ortaya koyan D (öğretmen; %27.2, öğretmen adayı; %26.6) ve F (öğretmen; %28.1, öğretmen adayı; %30,4) seçenekleri öğretmen ve öğretmen adayları tarafından benzer oranlarda işaretlenmiştir. Gerçekçi bakış açısını yansıtan görüşleri toplamda öğretmenlerin %55,3 ve öğretmen adaylarının %57,1 oranlarında ortaya koydukları tespit edilmiştir. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan A, B ve E seçenekleri öğretmenlerin %30,7'si, öğretmen adaylarının da %35,2'si tarafından işaretlenmiştir. Yetersiz bakış açısını gösteren C ve G seçeneklerini ise öğretmenlerin %14,8, öğretmen adaylarının da %7,6 oranlarında işaretledikleri görülmüştür. Bu madde için öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha fazla yetersiz görüşe sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.9).

Bilim insanı yetiştirilmesinde ailenin, toplumun ve okulun yetiştirme tarzlarından hangisinin daha etkili olduğu ile ilgili görüşleri ölçen anketin üçüncü maddesi için her iki grubun oldukları görüşler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak için ki-kare testi yapılmıştır.

Tablo 4. 10 VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

		Soru 3							
		Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen		63	55,3	35	30,7	16	14,0	114	100
Öğretmen adayı		60	57,1	37	35,2	8	7,6	105	100
Toplam		123	56,2	72	32,9	24	10,9	219	100

$$X^2 = 2.430; p = .297$$

Bir önceki maddede olduğu gibi bu madde de öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri arasında ki-kare testi analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 2.430$; $p = .297$). Tablo 4.10 incelendiğinde öğretmenlerin yetersiz görüşlerinin öğretmen adaylarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (%14).

Halkın bilim insanları üzerindeki etkisini ölçen bu madde için öğretmen adaylarının yarısının gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Bu durumun onların akademik düzeyleri ile olan ilişkisine bakmak için ki-kare testi yapılmıştır. Tablo 4.11'e göre öğretmen adaylarının bazı toplumların daha çok bilim insanı yetiştirmesi ile ilgili akademik düzeylerine göre görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($X^2 = 6.886$; $p = .032$).

Tablo 4. 11 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

		Soru 3							
		Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf		38	67,9	16	28,6	2	3,6	56	100
Dördüncü Sınıf		22	44,9	21	42,9	6	12,2	49	100
Toplam		60	57,1	37	35,2	8	7,6	105	100

$$X^2 = 6.505; p = .039$$

İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları neredeyse iki katı oranında dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından daha çok gerçekçi görüşler ortaya koymuşlardır. Bu sonuca paralel olarak dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ise ikinci sınıftaki öğretmen adaylarına göre hem kabul edilebilir hem de yetersiz görüşlere daha çok sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.11).

Öğretmenlerin sahip oldukları deneyimlerle bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($X^2 = 2.066$; $p = .724$).

Tablo 4. 12 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 3. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 3							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	17	50,0	10	29,4	7	20,6	34	100
On bir-yirmi yıl	22	57,9	11	28,9	5	13,2	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	24	57,1	14	33,3	4	9,5	42	100
Toplam	63	55,3	35	30,7	16	14,0	114	100

$X^2 = 2.066$; $p = .724$

4.3 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimin Toplum Üzerine Etkisi Üzerine Görüşleri

Bu başlık altında bilim toplum üzerine etkisi bir kaç farklı açıdan incelenmiştir:

- Bilim insanının sosyal sorumluluğu
- Sosyal kararlara katkısı
- Sosyal ve gündelik problemlere çözüm

Bu maddeler ankette 4., 5. ve 6. sorular ile değerlendirilmiştir.

4.3.1 Bilim İnsanın Sosyal Sorumluluğu

Bilimin toplum üzerine etkisi ile ilgili görüşleri ölçen bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunluğu yetersiz bakış açısına sahip görüşler (%43,3) ortaya koymuşlardır (Tablo 4.13).

Tablo 4. 13 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir.				
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 56, %: 26,0)				
D. Bilim insanları buluşlarının uzun vadeli etkilerinin tümünü tahmin edemezler.	12	10,6	11	10,8
E. Bilim insanları buluşlarının tehlikeli amaçlar için kullanılıp kullanılmayacağını pek fazla kontrol edemezler.	15	13,3	18	17,6
KABUL EDİLEBİLİR (f: 66, %: 29,3)				
C. Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidirler.	31	27,4	21	20,6
G. Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez.	10	8,9	4	3,9
YETERSİZ (f: 93, %: 43,3)				
A. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.	7	6,2	6	5,9
B. Bilim insanları buluşlarının olası zararlı etkilerini önlemek için daha fazla çalışırlar.	17	15,0	7	6,9
F. Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilimin dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşlarının etkileriyle daha çok ilgilenirken nükleer güç alanında çalışanlar daha az ilgilenirler.	21	18,6	35	34,3

Gerçekçi bakış açısını gösteren D ve E seçenekleri öğretmenler tarafından %23,9, öğretmen adayları tarafından da %28,4 oranlarında işaretlenmişlerdir. Kabul edilebilir bakış açısını gösteren C (öğretmen; %27,4, öğretmen adayı; %20,6) ve G (öğretmen; %8,9, öğretmen adayı %3,9) seçenekleri içinde ise öğretmenler ve öğretmen adayları C seçeneğini daha çok tercih etmişlerdir. Kabul edilebilir bakış açını ifade eden seçenekler toplamda öğretmenler tarafından %36,3 ve öğretmen adayları tarafından %24,5 oranlarında işaretlenmiştir. Yetersiz bakış açısını gösteren A, B ve F seçenekleri içinden ise öğretmenler %18,9 ve öğretmen adayları %34,3 oranlarında olmak üzere daha çok F seçeneğini işaretledikleri görülmüştür. Yetersiz bakış açısını gösteren bu seçenekleri öğretmenlerin %39,8'inin, öğretmen adaylarının ise %47,1'inin işaretledikleri görülmektedir (Tablo 4.13).

Bilim insanlarının, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenip ilgilenmediği yönündeki öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerinin karşılaştırılması amacıyla ki-kare testi yapılmıştır.

Tablo 4. 14 VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 4							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	29	25,6	41	36,3	45	39,8	113	100
Öğretmen adayı	27	29,4	25	24,5	48	47,1	102	100
Toplam	56	24,4	63	29,3	93	43,3	215	100

$$X^2 = 3.493; p = .174$$

Tablo 4.14 incelendiğine öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin toplum üzerine etkisi ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmektedir ($X^2 = 3.493; p = .174$). Tablo 4.15 incelendiğinde öğretmen adaylarının öğretmenlere göre az da olsa daha fazla gerçekçi görüşe sahip olduklarını (%29,4) fakat yetersiz cevaplarının öğretmenlere göre daha yüksek olduğu (%47,1) fark edilmektedir.

Bilimin toplum üzerine etkisi ile ilgili görüşleri ölçen bu madde için öğretmen adaylarının neredeyse yarısının yetersiz görüşlere sahip oldukları düşünüldüğünde bu durumun öğretmen adaylarının akademik düzeyleri ile ilişkili olup olmadığını görmek için ki-kare testi yapılmıştır.

Tablo 4. 15 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 4							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	17	31,5	11	20,4	26	48,1	54	100
Dördüncü Sınıf	13	27,1	13	27,1	22	45,8	48	100
Toplam	30	29,4	24	23,5	48	47,1	102	100

$$X^2 = .683; p = .711$$

Tablo 4.15 incelendiğinde öğretmen adaylarının akademik düzeylerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = .683; p = .711$).

Bilimin toplum üzerine etkisi ile ilgili görüşleri ölçen bu madde için öğretmenlerin çoğunluğunun öğretmen adayları gibi yetersiz görüşler ortaya koydukları göz önüne alındığında bu durumun deneyimleri ile ilişkili olup olmadığını anlamak için yapılan ki-kare testinde öğretmenlerin bu madde ile ilgili görüşleri ile sahip oldukları deneyimler arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur ($X^2 = 11.632; p = .020$).

Tablo 4. 16 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 4. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 4							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	3	9,4	9	28,1	20	62,5	32	100
On bir-yirmi yıl	14	36,8	14	36,8	10	26,3	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	11	25,6	16	37,2	16	37,2	43	100
Toplam	28	24,8	39	34,5	46	40,7	113	100

$X^2 = 11.632$; $p = .020$

Tablo 4.16'ya göre, on bir-yirmi yıl arasında öğretmenlik deneyimine sahip olan öğretmenlerin daha çok gerçekçi görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır (%36,8). Yirmi bir-otuz yıl arasında öğretmenlik deneyimine sahip öğretmenlerin ise daha çok kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir(%37,2). Son olarak, sıfır-on yıl arasındaki en az deneyime sahip öğretmenlerin de büyük bir oranda diğer iki gruba göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir(%62,5).

4.3.2 Bilim İnsanlarının Sosyal Kararlara Katkısı

Bilimsel olaylarda karar vericilerin kimler olması gerektiği ile ilgili bakış açılarını ölçen bu madde için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çoğunluğunun gerçekçi bakış açısını ifade eden görüşler ortaya koydukları görülmüştür.

Tablo 4. 17 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama).

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 89, %: 41,0)				
D. Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmıştır.	47	41,2	42	40,8
KABUL EDİLEBİLİR (f: 74, %: 34,1)				
A. Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır.	25	21,9	20	19,4
C. Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.	15	13,2	14	13,6
YETERSİZ (f: 54, %: 24,9)				
B. Çünkü bilim insanları bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler.	9	7,9	8	7,8
E. Hükümetin karar vermesi gerekir; Çünkü bu konu temelde politiktir.	1	0,9	1	1,0
F. Halk karar vermelidir. Çünkü karar herkesi etkileyecektir.	4	3,4	4	3,9
G. Toplumun karar vermesi gerekir. Çünkü bilim insanları ve mühendisler konu hakkında idealist bir bakış açısına sahiplerdir ve bu nedenle sonuçlarına pek fazla dikkat etmezler.	13	11,4	14	13,6

Öğretmenlerin %41,2’si, öğretmen adaylarının da %40,8’i gerçekçi bakış açısını yansıtan D seçeneğini işaretlemişlerdir. Kabul edilebilir görüşleri ortaya koyan A ve C seçenekleri içinden A seçeneği %21,9’u öğretmenler ve %19,4’ü öğretmen adayları olmak üzere C seçeneğine göre daha çok tercih edilmiştir. Öğretmenlerin %35,1’i, öğretmen adaylarının da %33,0’ı kabul edilebilir bakış açısını ortaya koyan görüşler ifade etmişlerdir. Yetersiz bakış açısını ifade eden B, E, F ve G seçenekleri içinden ise G (öğretmen; %11,4, öğretmen adayı; %13,6) seçeneğinin öğretmen ve öğretmen adayları tarafından diğer seçeneklere göre daha çok işaretlendiği görülmektedir. toplamda öğretmenlerin %23,7’si öğretmen adaylarının da %26,2’sinin yetersiz bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. bu madde için öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha fazla gerçekçi ve kabul edilebilir görüşler ortaya koydukları görülmektedir (Tablo 4.17).

Bilimsel olaylarda karar vericilerin kimler olması gerektiği ile ilgili öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bakış açılarını karşılaştırmak için ki-kare testi yapılmıştır (Tablo 4.18).

Tablo 4. 18 VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

		Soru 5							
		Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen		47	41,2	40	35,1	27	23,6	114	100
Öğretmen adayı		42	40,8	34	33,0	27	26,3	103	100
Toplam		89	41,0	74	28,5	54	24,9	117	100

$X^2 = .210$; $p = .900$

Bu madde için öğretmen ve öğretmen adayları arasında ki-kare testi analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = .210$; $p = .900$).

Tablo 4.19'a göre öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili akademik düzeyleri ve görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ($X^2 = 1.786$; $p = .409$).

Tablo 4. 19 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

		Soru 5							
		Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf		24	43,6	15	27,3	16	29,1	55	100
Dördüncü Sınıf		18	37,5	19	39,6	11	22,9	48	100
Toplam		42	40,8	34	33,0	27	26,2	103	100

$X^2 = 1.786$; $p = .409$

İkinci ve dördüncü sınıflar arasında bazı küçük farklılıkların olduğu görülmektedir. Örneğin ikinci sınıflar dördüncü sınıflara göre küçük bir değerde de olsa daha çok gerçekçi görüş bildirmişlerdir (%43,6). Fakat genel olarak bildirdikleri görüşler incelendiğinde ise dördüncü sınıfların ikinci sınıflara göre toplamda gerçekçi ve kabul edilebilir görüşlerinin daha fazla olduğu fark edilmektedir (%77,1).

Aynı şekilde bu madde ile ilgili öğretmenlerin verdikleri cevaplar ve deneyimlerini karşılaştırmak için yapılan ki-kare analizinde de tablo 4.20’de görüldüğü gibi anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 6.841$; $p = .145$).

Tablo 4. 20 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 5. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 5							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	9	26,5	15	44,1	10	29,4	34	100
On bir-yirmi yıl	20	54,1	12	32,4	5	13,5	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	18	41,9	13	30,2	12	27,9	43	100
Toplam	47	41,2	40	35,1	27	23,7	114	100

$X^2 = 6.841$; $p = .145$

Tablo 4.20 incelendiğinde öğretmenlerin görüşlerinin deneyimleri ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen on bir-yirmi yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenlerin diğer gruplara göre daha fazla gerçekçi görüşe sahip oldukları fark edilmektedir (%54.1). Bu soru için on yıldan daha az deneyime sahip olan öğretmenler ise diğer gruplara göre daha az gerçekçi görüşe sahiptirler(%26,5).

4.3.3 Bilim İnsanın Sosyal ve Gündelik Problemlere Çözüm Yeteneği

Bilim insanının günlük hayatta karşılaştığı problemleri nasıl çözdüğü ile ilgili olan altıncı madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunlukla gerçekçi bakış açısına sahip görüşler ortaya koydukları görülmektedir.

Tablo 4. 21 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 112, %: 52,1) <u>Çünkü bilim insanları, diğer insanlardan daha bilgilidirler.</u>	57	49,1	55	55,0
A. Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar.				
KABUL EDİLEBİLİR (f: 61, %: 28,4) <u>Bilim insanları gündelik problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi değillerdir;</u>	7	6,0	15	15,0
C. Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmede yardımcı olmaz.				
D. Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir.	26	22,4	13	13,0
YETERSİZ (f: 42, %: 19,5) <u>Bilim insanları gündelik problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi değillerdir;</u>	4	3,4	4	4,0
B. Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır.				
E. Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmede büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür, çünkü onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar.	22	19,0	12	12,1

Öğretmenlerin %49,1'i, öğretmen adaylarının da %55,0'ının gerçekçi bakış açısını ifade eden A seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Kabul edilebilir görüşleri yansıtan C ve D seçenekleri ise öğretmenlerin %28,4'ü ve öğretmen adaylarının %28,3'ü olmak üzere neredeyse aynı oranlarda işaretledikleri görülmektedir. Yetersiz bakış açısını yansıtan B ve E seçenekleri içinden öğretmenler %19,0, öğretmen adayları %12,1 olmak üzere daha çok E seçeneğini tercih etmişlerdir. Öğretmenlerin %22,4'ü, öğretmen adaylarının da %16,2'si yetersiz bakış açısına sahip görüşler ortaya koymuşlardır (Tablo 4.21).

Yukarıdaki sonuçlara bakıldığında öğretmen ve öğretmen adayları arasında farklı görüşlerin hakim olduğu görülmektedir. Bu farklılığın anlamlı olup olmadığına bakmak için ki-kare testi yapılmıştır (Tablo 4.22).

Tablo 4. 22 VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 6							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	57	49,1	33	28,4	26	22,4	116	100
Öğretmen adayı	55	55,0	28	28,0	16	16,0	100	100
Toplam	112	52,1	61	28,4	43	19,5	216	100

$X^2 = 1.492$; $p = .474$

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 1.492$; $p = .474$). Bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok gerçekçi görüş belirtirken (%55), öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok yetersiz görüş belirttikleri (%22,4) tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Bilim insanının günlük hayatta karşılaştığı problemleri nasıl çözdüğü ile ilgili olan bu madde için öğretmen adaylarının yarısından fazlasının gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Bu durumun akademik düzeyleri ile ilişkisini görebilmek için ki-kare testi yapılmıştır (Tablo 4.23).

Tablo 4. 23 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 6							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	29	55,8	13	25,0	10	19,2	52	100
Dördüncü Sınıf	26	53,1	15	30,6	8	16,3	49	100
Toplam	55	54,5	28	27,7	18	17,8	101	100

$X^2 = .440$; $p = .803$

Yapılan ki-kare analizine göre öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = .440$; $p = .803$).

Aynı madde için öğretmenlerin deneyimlerinin seçtikleri görüşlerle ilişkisini görmek için ki-kare testi yapıldığında (Tablo 4.24), öğretmenlerin bu madde ile ilgili görüşleri ile deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($X^2 = 11.290$; $p = .023$).

Tablo 4. 24 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 6. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 6							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	22	64,7	3	8,8	9	26,5	34	100
On bir-yirmi yıl	13	35,1	13	35,1	11	29,7	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	21	47,7	16	36,4	7	15,9	44	100
Toplam	56	48,7	32	27,8	27	23,5	115	100

$X^2 = 11.290$; $p = .023$

Tablo 4.24'e göre, sıfır-on yıl arasında öğretmenlik deneyimine sahip olan öğretmenlerin problem çözme becerileri avantaj sağlayacağı için bilim insanlarının daha bilgili olduklarını ifade eden gerçekçi görüşlere diğer iki gruba oranla daha çok sahip oldukları görülmektedir(%64,7). On bir-yirmi yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenlerin ise gündelik yaşamdan uzak yaşamaları nedeni ile bilim insanlarının günlük problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi olmadıklarını ifade eden yetersiz görüşlere diğer iki gruba göre daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir(%29,7).

4.4 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri Üzerine Görüşleri

Bu başlık altında bilim insanının karakteristik özellikleri bir kaç farklı yönden incelenmiştir:

- Bilim insanının çalışmasına ve yaşantısına etki eden değerler
- Bilim yapmak için gerekli yetenekler
- Bilimin yöntemi ve üretimi üzerine cinsiyetin etkileri

Bu maddeler ankette 7., 8. ve 9. sorular ile değerlendirilmiştir.

4.4.1 Bilim İnsanın Çalışmasına ve Yaşantısına Etki Eden Değerler

Bilim insanlarının karakteristik özelliklerini ölçen bu madde için katılımcıların daha çok gerçekçi görüşler ortaya koydukları görülmektedir.

Tablo 4. 25 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok *açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar*. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 160, %: 81,2)				
B. Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.	23	22,7	33	34,4
C. Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.	57	56,4	47	49,0
KABUL EDİLEBİLİR (f: 5, %: 2,5)				
D. Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında subjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler.	5	5,0	0	,0
YETERSİZ (f: 32, %: 16,2)				
A. Aksi halde bilim kötüye gidecektir.	10	9,9	8	8,3
E. Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmalarında daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.	4	4,0	4	4,2
F. Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.	2	1,9	4	4,2

Gerçekçi görüşleri yansıtan B ve C seçenekleri içinde öğretmenler %56,4 ve öğretmen adayları %49,0 olmak üzere daha çok C seçeneğini işaretlemişlerdir. Öğretmenlerin %79,2'si, öğretmen adaylarının %83,3'ü gerçekçi bakış açılarını yansıtan görüşler ortaya koymuşlardır. Kabul edilebilir bakış açısını ifade eden D seçeneği öğretmenler tarafından %5,0 oranında işaretlenirken öğretmen adaylarının hiç işaretlemedikleri görülmüştür. Yetersiz bakış açısını gösteren A, E ve F seçeneklerini ise öğretmenler %15,8 ve öğretmen adayları %16,7 olmak üzere benzer oranlarda işaretlemişlerdir. Bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok gerçekçi bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 4.25).

Tablo 4.26 incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının bilim insanlarının açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olma özellikleri ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2 = 4.876$; $p = .0$)

Tablo 4. 26 VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 7							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	80	78,2	5	5,0	16	16,9	101	100
Öğretmen adayı	80	83,4	0	0	16	16,7	96	100
Toplam	160	81,2	5	2,5	32	16,2	197	100

$X^2 = 4.876$; $p = .087$

Öğretmen adaylarının öğretmenlere göre biraz daha fazla gerçekçi görüşe sahip olduklarını fark etmekteyiz. Yetersiz görüşler açısından ise her iki grup da birbirine çok yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4.26).

Tablo 4.27’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının akademik düzeylerine göre bilim insanlarının karakteristik özelliklerine dair görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 2.137$; $p = .144$).

Tablo 4. 27 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 7							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	39	78,0	0	0	11	22,0	50	100
Dördüncü Sınıf	41	89,1	0	0	5	10,9	46	100
Toplam	80	83,3	0	0	16	16,7	96	100

$X^2 = 2.137$; $p = .144$

Dördüncü sınıf öğrencileri ikinci sınıf öğrencilerine göre biraz daha fazla gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir (%89,1). Her iki grubun da kabul edilebilir görüşü olmadığından ikinci sınıfların yetersiz görüşleri dördüncü sınıflara göre daha fazla olmaktadır (Tablo 4.27).

Öğretmenlerin deneyimlerine göre, bilim insanlarının karakteristik özellikleri ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 7.192$; $p = .126$).

Tablo 4. 28 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 7. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 7							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	25	80,0	0	0	6	19,4	31	100
On bir-yirmi yıl	26	78,8	4	12,1	3	9,1	33	100
Yirmi bir-otuz yıl	28	75,7	1	2,7	8	21,6	37	100
Toplam	79	78,2	5	5,0	17	16,8	101	100

$X^2 = 7.192$; $p = .126$

Tablo 4.28 incelendiğinde on yıldan daha az deneyimi olan öğretmenlerin öğretmen adaylarında olduğu gibi kabul edilebilir görüşlere sahip olmadıkları görülmektedir. Yirmi yıldan daha fazla deneyime sahip öğretmenler ile on yıldan daha az deneyime sahip öğretmenler ise on bir-yirmi yıllık deneyime sahip öğretmenlere oranla daha fazla yetersiz görüş bildirmişlerdir.

4.4.2 Bilim Yapmak İçin Gerekli Yetenekler

Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları ile ilgili olan bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının daha çok gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 29 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

	Çalışmalarıyla, çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır.			
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 156, %: 74,2)				
B. Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar.	25	22,7	28	28,0
C. Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır amabu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez.	52	47,3	51	51,0
KABUL EDİLEBİLİR (f: 24, %: 11,5)				
<u>Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir.</u>				
D. Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır.	9	8,2	5	5,0
E. Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır.	5	4,5	5	5,0
YETERSİZ (f: 30, %:14,3)				
A. Bilim insanlarının başarılı olmak için, çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları onları sosyal hayattan uzaklaştırır.	19	17,3	11	11,0

Gerçekçi bakış açısını ifade eden B ve C seçenekleri içinden öğretmenler %47,3, öğretmen adayları %51,0 oranlarında olmak üzere daha çok C seçeneğini işaretlemişlerdir. Öğretmenlerin %70,0'ının öğretmen adaylarının da %79,0'ının gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Kabul edilebilir bakış açısını gösteren D ve E seçenekleri toplamda öğretmenler tarafından %12,7 ve öğretmen adayları tarafından %10,0 oranlarında işaretlenmişlerdir. Yetersiz bakış açısını yansıtan A seçeneği ise öğretmenler tarafından %17,3, öğretmen adayları tarafından ise %11,0 oranlarında işaretlenmiştir. Bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.29).

Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları ile ilgili bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 2.355$; $p = .308$).

Tablo 4. 30 VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 8							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	77	70,0	14	12,7	19	17,3	110	100
Öğretmen adayı	79	79,0	10	10,0	11	11,0	100	100
Toplam	156	74,2	24	11,5	30	14,3	210	100

$X^2 = 2.355$; $p = .308$

Tablo 4.30 incelendiğinde az da olsa öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha gerçekçi görüşler bildirdikleri görülmektedir. Buna paralel olarak öğretmenlerin kabul edilebilir ve yetersiz görüşleri oranı öğretmen adaylarına göre daha yüksektir.

Tablo 4.31'de Öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($X^2 = 8.040$; $p = .018$).

Tablo 4. 31 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 8							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	42	79,2	2	3,8	9	17,0	53	100
Dördüncü Sınıf	37	78,7	8	17,0	2	4,3	47	100
Toplam	79	79,0	10	10,0	11	11,0	100	100

$$X^2 = 8.040; p = .018$$

İkinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları benzer oranlarda gerçekçi görüşler ortaya koymalarına rağmen kabul edilebilir ve yetersiz bakış açılarını yansıtan görüşleri akademik düzeylerine göre farklı oranlarda yansıtmışlardır. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının “bilim insanlarının aile ve sosyal hayatlarının normal olduğu” kabul edilebilir bakış açısını yansıtan görüşe ikinci sınıfta öğrenim gören adaylara göre daha çok sahip oldukları görülmektedir (%17.0). İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ise “bilim insanlarının başarılı olmak için çok çalışmaları gerektiğini, bunun da onları aile ve sosyal hayattan uzaklaştırdığı” yetersiz bakış açısını yansıtan görüşe dördüncü sınıfta öğrenim gören adaylardan daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir (%17.0), (Tablo 4.31).

Her ne kadar öğretmen adaylarının akademik seviyeleri ile bu madde arasında anlamlı bir ilişki tespit edilse de öğretmenlerin görüşleri ile sahip oldukları öğretmenlik deneyimleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = 1.430; p = .839$).

Tablo 4. 32 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 8. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 8							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	26	76,5	3	8,8	5	14,7	34	100
On bir-yirmi yıl	26	70,3	5	13,5	6	16,2	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	25	64,1	6	15,4	8	20,5	39	100
Toplam	77	70,0	14	12,7	19	17,3	110	100

$$X^2 = 1.430; p = .839$$

Tablo 4.32 incelendiğinde on yıldan daha az deneyimi olan öğretmenlerin diğerlerine göre biraz daha fazla gerçekçi görüş bildirdikleri görülmektedir (%76,5). Yirmi yıldan fazla deneyimi olan öğretmenlerin ise bilim insanlarının çalışma tempolarının yüksek olmasından dolayı aile ve sosyal hayatlarının zayıf olduğu yönündeki görüşleri diğer öğretmenlere göre daha fazladır (%20,5).

4.4.3 Bilimin Yöntemi ve Üretimi Üzerine Cinsiyetin Etkileri

Bilimsel buluşlarda cinsiyetin etkisinin olup olmadığını ölçen bu maddeye katılımcıların çoğunun yetersiz bakış açısını yansıtan cevaplar verdiği görülmüştür (f: 121, %59,3).

Tablo 4. 33 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 57, %: 28,0) <u>Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur:</u>				
E. Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bu alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.	31	29,2	22	22,4
F. Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.	1	0,9	3	3,1
KABUL EDİLEBİLİR (f: 26, %: 12,7) <u>Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur:</u>				
G. Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir.	10	9,4	16	16,3
YETERSİZ (f: 121, %: 59,3) <u>Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacaktır:</u>				
A. Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında farklı oyuncaklarla oynadıkları gibi).	10	9,4	14	14,3
B. Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (Selülit kremi, traş makinesi vb).	15	14,2	15	15,3
C. Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açısına sahiptir.	29	27,4	20	20,4
D. Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır.	10	9,4	8	8,2

Gerçekçi bakış açısını ifade eden E ve F seçeneklerinden öğretmenler %29,2, öğretmen adayları %22,4 oranlarında olmak üzere E seçeneğinin daha çok işaretlendiği görülmektedir. Gerçekçi bakış açısını belirten seçenekleri toplamda öğretmenler %30,2, öğretmen adayları da %25,5 oranlarında işaretlemişlerdir. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan G seçeneğini öğretmenlerin %9,4'ünün, öğretmen adaylarının ise %16,3'ünün işaretlediği görülmektedir. yetersiz bakış açısını yansıtan A, B, C ve D seçenekleri içinden öğretmenler %27,4, öğretmen adayları %20,4 oranlarında olmak üzere C seçeneğini daha çok

işaretledikleri görülmektedir. Öğretmenler %60.4, öğretmen adayları ise %58.2 oranlarında yetersiz bakış açısını yansıtan görüşleri seçmişlerdir. Bu madde için öğretmenlerin hem gerçekçi bakış açısını hem de yetersiz bakış açısını yansıtan ifadeleri öğretmen adaylarına göre daha çok seçtikleri, öğretmen adaylarının da kabul edilebilir bakış açısını yansıtan ifadeleri öğretmenlere göre daha çok seçtikleri görülmektedir (Tablo 4.33).

Tablo 4.34'e göre öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel buluşlarla cinsiyet arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri arasında yapılan ki-kare analizine göre analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2 = 2.339$; $p = .311$).

Tablo 4. 34 VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 9							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	32	30,1	10	9,4	64	60,4	106	100
Öğretmen adayı	25	25,5	16	16,3	57	58,2	98	100
Toplam	57	28,0	26	12,7	121	59,3	204	100

$X^2 = 2.339$; $p = .311$

Tablo 4.35'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında yapılan ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = 2.079$; $p = .354$).

Tablo 4. 35 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 9							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	15	28,8	6	11,5	31	59,6	52	100
Dördüncü Sınıf	10	21,7	10	21,7	26	56,5	46	100
Toplam	25	25,5	16	16,3	57	58,2	98	100

$X^2 = 2.079$; $p = .354$

Öğretmenlerin, bilimsel buluşlarla cinsiyet arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri ile deneyimlerini karşılaştırmak için yapılan ki-kare analizinde de anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($X^2 = 4.473$; $p = .346$).

Tablo 4. 36 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 9. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 9							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	8	25,0	2	6,2	22	68,8	32	100
On bir-yirmi yıl	10	28,6	2	5,7	23	65,7	35	100
Yirmi bir-otuz yıl	14	35,9	6	15,4	19	48,7	39	100
Toplam	32	30,2	10	9,4	64	60,4	106	100

$X^2 = 4.473$; $p = .346$

Her ne kadar öğretmen adayları ve öğretmenler arasında, öğretmen adaylarının akademik seviyeleri ve öğretmenlerin deneyimleri ile görüşleri karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmasa da tablo 4.36 incelendiğinde yirmi yıldan daha fazla deneyime sahip olan öğretmenlerin diğerlerine oranla daha gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Aynı şekilde yetersiz görüşleri diğer öğretmenlere göre daha düşük bir değerdedir.

4.5 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı Üzerine Görüşleri

Bu başlık altında bilimsel bilginin sosyal yapısı bir kaç farklı açıdan incelenmiştir:

- Rekabet karşısında profesyonel etkileşim (Politik, gizlilik, aşırma, çalıntı)
- Bilim insanının sosyal ilişkileri

Bu maddeler ankette 10 ve 11. sorular ile değerlendirilmiştir.

4.5.1 Rekabet Karşısında Profesyonel Etkileşim

Bilim insanlarının paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi bilimin kurallarını çiğnemeleri ile ilgili görüşleri ölçen onuncu madde için katılımcıların çoğunlukla kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (f: 123, %56,9).

Tablo 4. 37 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 18, %: 8,3)				
E. Birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz.	11	9,6	7	6,9
KABUL EDİLEBİLİR (f: 123, %: 56,9)				
A. Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.	39	33,9	19	18,8
D. Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilimin kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.	33	28,7	32	31,7
YETERSİZ (f: 75, %: 34,7)				
B. Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.	13	11,3	22	21,8
C. Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.	19	16,5	21	20,8

Gerçekçi bakış açısını ifade eden E seçeneğini öğretmenler %9.6, öğretmen adayları da %6.9 oranlarında işaretlemişlerdir. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan A ve D seçeneklerini toplamda öğretmenlerin %62.6'sı, öğretmen adaylarının ise %50,5'i işaretlemişlerdir. Yetersiz bakış açısını gösteren B ve C seçenekleri öğretmenler tarafından %27.8, öğretmen adayları tarafından %42.6 oranlarında işaretlenmiştir. Bu madde için, öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok gerçekçi bakış açısına sahipken, öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok yetersiz bakış açısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.37).

Tablo 4.38'de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adayları arasında bu maddedeki açıklamaya verdikleri görüşler arasında bir fark olup olmadığına bakmak için yapılan ki-kare testi analizinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 5.202$; $p = .074$).

Tablo 4. 38 VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 10							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	11	9,6	72	62,6	32	27,8	115	100
Öğretmen adayı	7	6,9	51	50,5	43	42,6	101	100
Toplam	18	8,3	123	56,9	75	34,7	216	100

$X^2 = 5.202$; $p = .074$

Yukarıdaki tablo 4.38 incelendiğinde öğretmen adaylarının bilim insanlarının kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilecekleri veya bilim insanları için sonucun önemli olduğu yönündeki görüşleri öğretmenlere göre daha yüksektir.

Tablo 4.39’da görüldüğü gibi yapılan ki-kare analizine göre öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında akademik düzeylerine göre anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($X^2 = 7.990$; $p = .018$).

Tablo 4. 39 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 10							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	0	0	28	53,8	24	46,2	52	100
Dördüncü Sınıf	7	14,3	23	46,9	19	38,8	49	100
Toplam	7	6,9	51	50,5	43	42,6	101	100

$X^2 = 7.990$; $p = .018$

İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları gerçekçi bakış açısını yansıtan birçok bilim insanının birbiriyle işbirliği yaptıklarını söyleyen E seçeneğini hiç işaretlememişlerdir Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ise %14’ünün gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir. İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının da dördüncü sınıftakilere göre daha çok kabul edilebilir ve yetersiz bakış açılarını yansıtan görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.39).

Tablo 4.40'ta görüldüğü gibi öğretmenlerin bu madde ile ilgili görüşleri ile sahip oldukları deneyimleri arasında ki-kare analizine göre ilişki olduğu bulunmuştur ($X^2 = 9.24$; $p = .045$).

Tablo 4. 40 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 10. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 10							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	0	0	20	58,8	14	41,2	34	100
On bir-yirmi yıl	3	7,9	27	71,1	8	21,1	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	7	16,3	25	58,1	11	25,6	43	100
Toplam	10	8,7	72	62,6	33	28,7	115	100

$X^2 = 9.24$; $p = .045$

Sıfır-on yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenler hiç gerçekçi görüş ortaya koyamamış, aksine diğer iki gruba göre yüksek oranda (%41.2) yetersiz görüşler ortaya koymuşlardır. Yirmi bir-otuz yıl arasında deneyime sahip öğretmenler ise diğer iki gruba göre daha çok gerçekçi görüş belirtmişlerdir. On bir-yirmi yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenlerin ise iki gruba göre daha çok kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.40).

4.5.2 Bilim İnsanın Sosyal İlişkileri

Bilim insanının sosyal ilişkileri ile bilimsel çalışmalar arasındaki ilişkinin nasıl olduğunu ölçen bu madde için katılımcıların çoğunlukla kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f: 125, %56,8).

Tablo 4. 41 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu *sosyal ilişkiler*, bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 60, %: 27,3)				
A. Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden, deneyimlerinden yararlanır.	27	23,3	33	31,7
KABUL EDİLEBİLİR (f: 125, %: 56,8)				
B. Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.	7	6,0	10	9,6
C. Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.	37	31,9	29	27,9
D. Çünkü bilim insanları bu ilişkilerle, insan davranışlarını ve bilimsel olayları gözleyebilir.	29	2,0	13	12,5
YETERSİZ (f: 35, %: 15,9)				
E. Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkilemez; çünkü sosyalleşmeyle bilim insanının çalışması arasında herhangi bir ilişki yoktur.	16	13,8	19	18,3

Gerçekçi bakış açısını ortaya koyan A seçeneği öğretmenler tarafından %23.3, öğretmen adayları tarafından ise %31.7 oranlarında işaretlenmiştir. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan B, C ve D seçenekleri içinden C seçeneği öğretmenler %31.9, öğretmen adayları %27.9 oranlarında olmak üzere B ve D seçeneklerine göre daha çok tercih edilmiştir. Öğretmenlerin %62.9'unun, öğretmen adaylarının da %50.0'inin kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. yetersiz bakış açısını ifade eden E seçeneği ise öğretmenlerin %13.8'i, öğretmen adaylarının da %18.3'ü tarafından işaretlenmiştir. Sonuç olarak, bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok gerçekçi görüşe sahipken öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.41).

Tablo 4.42’de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bu maddeyle ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2 = 3.742$; $p = .154$).

Tablo 4. 42 VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 11							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	27	23,3	73	62,9	16	13,8	116	100
Öğretmen adayı	33	31,7	52	50,0	19	18,3	104	100
Toplam	60	27,3	125	56,8	35	15,9	220	100

$X^2 = 3.742$; $p = .154$

Tablo 4.42 incelendiğinde öğretmen adaylarının kabul edilebilir görüşlerinin öğretmenlere göre daha yüksek değerde olduğu fark edilmektedir. Öğretmenler sosyalleşme ile bilimsel araştırmalar arasında bir bağlantının olmadığını ifade ettiği yetersiz görüşe öğretmen adaylarından daha fazla sahiptirler.

Tablo 4.43’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilim insanlarının sosyal ilişkileri ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında yapılan ki-kare analizinde de anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = .965$; $p = .617$).

Tablo 4. 43 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 11							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	19	34,5	25	45,5	11	20,0	55	100
Dördüncü Sınıf	14	28,6	27	55,1	8	16,3	49	100
Toplam	33	31,7	52	50,0	19	18,3	104	100

$X^2 = .965$; $p = .617$

Tablo 4.44 incelendiğinde yapılan ki-kare analizine göre, öğretmen adaylarının akademik seviyeleri ile olan ilişkide olduğu gibi öğretmenlerin de bu madde ile ilgili görüşlerinin deneyimlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2=4.069$; $p=.397$).

Tablo 4. 44 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 11. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 11							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	4	11,8	24	70,6	6	17,6	34	100
On bir-yirmi yıl	10	26,3	24	63,2	4	10,5	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	13	29,5	25	56,8	6	13,6	44	100
Toplam	27	23,3	73	62,9	16	13,8	116	100

$X^2=4.069$; $p=.397$

Tablo 4.44'e göre on yıldan daha az deneyimi olan öğretmenler daha fazla yetersiz görüşe, yirmi yıldan fazla deneyime sahip öğretmenler de daha fazla gerçekçi görüşe sahip olsalar da gruplar arasındaki fark bir anlam teşkil etmemektedir.

4.6 Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Bilimsel Bilginin Doğası Üzerine Görüşleri

Bu başlık altında bilimsel bilginin doğası çok çeşitli yönleriyle incelenmiştir:

- Gözlemlerin doğası
- Bilimsel modellerin doğası
- Sınıflama düzeninin doğası
- Bilimsel bilginin geçiciliği
- Hipotezler, teoriler ve kanunlar (tanımı, varsayımların rolü, inançlar)
- Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (bilimsel metot)
- Bilimsel/Teknolojik bilginin kesinliği ve belirsizliği, ihtimalleri
- Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
- Bilimler arası kavramların tutarlılığı, paradigması

Bu maddeler ankette 12-25. sorular ile değerlendirilmiştir.

4.6.1 Gözlemlerin Doğası

Bilim insanlarının sahip oldukları inançların yaptıkları gözlemler üzerine etkisinin nasıl olduğunu ölçen anketin on ikinci sorusu için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çoğunlukla gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmüştür (f: 157, %71,0).

Tablo 4. 45 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de **farklı** olacaktır.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 157, %: 71,0)				
A. Evet, çünkü bilim insanları farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerdir.	39	33,6	30	28,6
B. Evet, çünkü bilim insanları birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.	42	36,2	46	43,8
KABUL EDİLEBİLİR (f: 46, %: 20,8)				
C. Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez.	15	12,9	18	17,1
D. Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir.	10	8,6	3	2,9
YETERSİZ (f: 18, %: 8,1)				
E. Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka bir şey değildir ve gerçektir.	10	8,6	8	7,6

Gerçekçi bakış açısını ifade eden A ve B seçenekleri içinden öğretmenler %36.2, öğretmen adayları %43.8 oranlarında olmak üzere B seçeneğini daha çok işaretlemişlerdir. Öğretmenlerin %69.8, öğretmen adaylarının ise %72.4 oranlarında gerçekçi bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. kabul edilebilir görüşleri yansıtan C ve D seçenekleri içinden C seçeneğinin öğretmenler %12.9 ve öğretmen adayları %17.1 oranlarında olmak üzere daha çok işaretlendiği görülmektedir. Öğretmenlerin %12.6'sı, öğretmen adaylarının da %20.0'ı bu madde için kabul edilebilir görüşler ortaya koymuşlardır. Yetersiz bakış açısını yansıtan E seçeneği öğretmenler tarafından %8.6, öğretmen adayları tarafından da %7.6 oranlarında işaretlenmiştir. Sonuç olarak, bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha fazla gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.45).

Tablo 4.46’da görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilim insanının sahip olduğu inançlar ile yapılan gözlemler arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = .182$; $p = .913$)

Tablo 4. 46 VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 12							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	81	69,8	25	21,5	10	8,7	116	100
Öğretmen adayı	76	72,4	21	20,0	8	7,6	105	100
Toplam	157	71,0	46	20,8	18	8,2	221	100

$X^2 = .182$; $p = .913$

Tablo 4.47’de ise bu madde için öğretmen adaylarının akademik düzeylerine göre görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmektedir (9.901 ; $p = .007$).

Tablo 4. 47 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 12							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	44	78,6	12	21,4	0	0	56	100
Dördüncü Sınıf	32	65,3	9	18,4	8	16,3	49	100
Toplam	76	72,4	21	20,0	8	7,6	105	100

$X^2 = 9.901$; $p = .007$

Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının “gözlemler gördüğümüzden başka bir şey değildir, gerçektir” yetersiz bakış açısını yansıtan görüşe ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından daha çok sahip oldukları ortaya çıkmıştır. İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ise gerçekçi ve kabul edilebilir görüşlere dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha çok sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.47).

Tablo 4.48’de görüldüğü gibi öğretmenlerin deneyimlerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 1.459$; $p = .834$).

Tablo 4. 48 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 12. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 12							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	26	76,5	5	14,7	3	8,8	34	100
On bir-yirmi yıl	25	65,8	9	23,7	4	10,5	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	31	70,5	10	22,7	3	6,8	44	100
Toplam	82	70,7	24	20,7	10	8,6	116	100

$X^2 = 1.459$; $p = .834$

Her ne kadar öğretmenlerin sahip oldukları deneyimler ile bu madde arasında anlamlı bir farklılık bulunamasa da tablo 4.48 incelendiğinde on yıldan az deneyimi olan öğretmenlerin daha fazla gerçekçi görüşe sahip oldukları (%76,5), on bir- yirmi yıllık deneyime sahip olan öğretmenlerin ise diğerlerine göre biraz daha fazla oranda yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir(%10,5).

4.6.2 Bilimsel Modellerin Doğası

Bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olup olmadığı ile ilgili olan bu madde için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çoğunlukla yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür (f:172, %79.3).

Tablo 4. 49 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 30, %: 13,8) <u>Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir.</u>				
F. Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilgimizin durumuna göre değişir.	15	13,2	15	14,6
KABUL EDİLEBİLİR (f: 15, %: 6,9) <u>Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir.</u>				
E. Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler.	5	4,4	6	5,8
G. Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur.	0	4	4	3,9
YETERSİZ (f: 172, %: 79,3) <u>Bilimsel modeller gerçeğin kopyasıdır.</u>				
A. Çünkü bilim insanları böyle söyler.	5	4,4	5	4,9
B. Çünkü birçok bilimsel kanıt onların gerçek olduğunu kanıtlamıştır.	42	36,8	28	27,2
C. Çünkü onlar hayatın gerçekleridir. Amaçları bize gerçekleri göstermektir.	22	19,3	27	26,2
D. Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır.	25	21,8	18	17,5

Gerçekçi bakış açısını ifade eden F seçeneği öğretmenler tarafından %13.2, öğretmen adayları tarafından %14.6 olmak üzere benzer oranlarda işaretlenmiştir. Kabul edilebilir görüşleri yansıtan E ve G seçeneklerini öğretmenlerin %4.4, öğretmen adaylarının ise %9.7 oranlarında işaretledikleri görülmektedir. Yetersiz bakış açısını ortaya koyan A, B, C ve D seçenekleri içinden öğretmenler %36.8, öğretmen adayları %27.2 oranlarında olmak üzere daha çok B seçeneğindeki görüşü tercih etmişlerdir. Sonuç olarak, bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok gerçekçi ve kabul edilebilir görüşlere sahipken, öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.49).

Tablo 4.50’de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel modeller ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($X^2 = 2.604$; $p = .272$).

Tablo 4. 50 VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 13							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	15	13,2	5	4,4	94	82,3	114	100
Öğretmen adayı	15	14,6	10	9,7	78	75,8	103	100
Toplam	30	13,8	15	6,9	172	79,3	217	100

$X^2 = 2.604$; $p = .272$

Öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 5.730$; $p = .057$). Tablo 4.51’e göre dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi ve kabul edilebilir görüşlerinin ikinci sınıflara göre daha fazla olduğu fark edilmektedir.

Tablo 4. 51 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 13							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	7	12,7	2	3,6	46	83,6	55	100
Dördüncü Sınıf	8	16,7	8	16,7	32	66,7	48	100
Toplam	15	14,6	10	9,7	78	75,7	103	100

$X^2 = 5.730$; $p = .057$

Öğretmenlerin bilimsel modellerle ilgili görüşleri ile deneyimleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 3.765$; $p = .439$). Aşağıdaki tablo 4.52’ye göre yirmi yıldan fazla deneyime sahip olan öğretmenler diğerlerine göre daha az gerçekçi görüşe sahiptirler (%6,8). Bu gruptaki öğretmenlerin %91’e yakını bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğuna inanmaktadır.

Tablo 4. 52 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 13. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 13							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	5	15,2	2	6,1	26	78,8	33	100
On bir-yirmi yıl	7	18,9	2	5,4	28	75,7	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	3	6,8	1	2,3	40	90,9	44	100
Toplam	15	13,2	5	4,4	94	82,5	114	100

$X^2 = 3.765$; $p = .439$

4.6.3 Sınıflama Düzeninin Doğası

Bilim insanlarının doğada yaptıkları sınıflandırmalarla ilgili bakış açılarını ölçen on dördüncü madde için katılımcıların daha çok gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir (8f: 120, %55.3).

Tablo 4. 53 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan **başka bir yol yanlış** olurdu.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 120, %: 55,3)				
C. Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir.	23	20,5	27	25,7
D. Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır, ama bir evrensel sistem üzerinde anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler.	40	35,7	30	28,6
KABUL EDİLEBİLİR (f: 14, %: 6,5)				
E. Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim, değişikliklere uğrar.	10	8,9	4	3,8
YETERSİZ (f: 83, %: 38,2)				
A. Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu kanıtlamışlardır.	17	15,2	10	9,5
B. Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikleri kullandıkları için, doğadaki gerçek şekle birebir uyar.	13	11,6	14	13,3
F. Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğayı, algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır.	9	8,0	20	19,1

Gerçekçi bakış açısını ifade eden C ve D seçenekleri içinden öğretmenler %35.7, öğrenciler %28.6 oranlarında olmak üzere daha çok D seçeneğini işaretlemişlerdir. Öğretmenlerin %56.2'sinin, öğretmen adaylarının da %54.3'ünün gerçekçi bakış açısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan E seçeneğini öğretmenlerin %8.9'unun, öğretmen adaylarının da %3.8'inin işaretlediği görülmektedir. Yetersiz bakış açısını gösteren A,B ve F seçenekleri içinden öğretmenler %15.2 oranında olmak üzere A seçeneğini, öğretmen adayları ise %19.1 oranında olmak üzere F seçeneğini daha çok tercih etmişlerdir. Öğretmenlerin %34.8'inin öğretmen adaylarının da %41.9'unun yetersiz bakış açısına sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. (Tablo 4.53).

Tablo 4.54'te görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 2.950$; $p = .229$).

Tablo 4. 54 VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 14							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	63	57,1	10	8,0	39	34,8	112	100
Öğretmen adayı	57	54,3	4	3,8	44	41,9	105	100
Toplam	120	55,3	14	6,0	83	38,2	217	100

$X^2 = 2.950$; $p = .229$

Tablo 4.55'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının sınıflama düzeninin doğası ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = 1.397$; $p = .497$).

Tablo 4. 55 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 14							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	31	55,4	1	1,8	24	42,9	56	100
Dördüncü Sınıf	27	55,1	3	6,1	19	38,8	49	100
Toplam	58	55,2	4	3,8	43	41,0	105	100

$X^2 = 1.397$; $p = .497$

Tablo 4.56’da görüldüğü gibi yapılan ki-kare analizine göre bu madde ile ilgili, öğretmenlerin görüşlerinin deneyimlerine göre farklılık göstermediği görülmektedir ($X^2 = 5.249$; $p = .263$).

Tablo 4. 56 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 14. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 14							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	15	46,9	1	3,1	16	50,0	32	100
On bir-yirmi yıl	22	59,5	4	10,8	11	29,7	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	27	62,8	4	9,3	12	27,9	43	100
Toplam	64	57,1	9	8,0	39	34,8	112	100

$X^2 = 5.249$; $p = .263$

Genel olarak öğretmenlerin deneyimleri ve sınıflama düzeninin doğası arasında anlamlı bir ilişki bulunamasa da on yıldan az deneyime sahip öğretmenlerin diğer öğretmenlere göre daha fazla yetersiz görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durumda bu gruptaki öğretmenlerin %50’si bilim insanların yaptığı sınıflandırmalarının başka alternatifleri olmadığı ve değişmeyeceği yönünde görüşe sahiptirler (Tablo 4.56).

4.6.4 Bilimsel Bilginin Geçiciliği

Bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri ölçmeyi hedefleyen on beşinci soru için katılımcıların daha çok gerçekçi görüşler ortaya koydukları görülmektedir (f: 166, %77.2).

Tablo 4. 57 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte <i>değişebilir</i> .				
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 166, %: 77,2)				
A. Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütebilirler.	42	38,2	69	65,7
B. Bilimsel bilgi değişir; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir.	36	32,7	19	18,1
KABUL EDİLEBİLİR (f: 16, %: 7,4)				
D. Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için bilimsel bilgi değişir gibi görünür.	9	8,2	7	6,7
YETERSİZ (f: 33, %: 15,4)				
C. Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama doğru şekilde yapılan deneyler değişmez gerçeklere yol açar.	7	6,4	5	4,8
E. Bilgiler zamanla değişebilir, ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez.	16	14,5	5	4,8

Gerçekçi bakış açısını yansıtan A ve B seçenekleri içinde öğretmenler %38.2, öğretmen adayları da %65.7 oranlarında olmak üzere A seçeneğini daha çok işaretlemişlerdir. Öğretmenlerin %70.9'u, öğretmen adaylarının %83.8'i gerçekçi bakış açını belirten seçenekleri tercih etmişlerdir. Kabul edilebilir bakış açını ortaya koyan D seçeneğini benzer oranlarda öğretmenlerin %8.2'sinin, öğretmen adaylarının ise %6.7'sinin işaretlediği görülmektedir. C ve E seçeneklerinin temsil ettiği yetersiz bakış açısına öğretmenlerin %20.9'unun, öğretmen adaylarının da %9.5'inin sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.57).

Tablo 4.58’de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 5.861$; $p = .053$).

Tablo 4. 58 VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 15							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	78	70,9	9	8,2	23	20,9	110	100
Öğretmen adayı	88	83,8	7	6,7	10	9,6	105	100
Toplam	166	77,2	16	7,4	33	15,4	215	100

$X^2 = 5.861$; $p = .053$

Bu madde için öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok gerçekçi görüşler belirttikleri, öğretmenlerin ise öğretmen adaylarına göre daha çok yetersiz görüşler belirttikleri görülmektedir (Tablo 4.58).

Tablo 4.59’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının akademik düzeylerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 1.218$; $p = .544$).

Tablo 4. 59 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 15							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	49	87,5	3	5,4	4	7,1	56	100
Dördüncü Sınıf	39	79,6	4	8,2	6	12,2	49	100
Toplam	88	83,8	7	6,7	10	9,5	105	100

$X^2 = 1.218$; $p = .544$

Öğretmenlerin deneyimlerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 5.198$; $p = .268$). Aşağıdaki tablo 4.60 incelendiğinde bilimsel bilginin değişmeyeceği yönünde hazırlanan ifadelerin yirmi yıldan fazla deneyime sahip öğretmenler tarafından diğer öğretmenlere oranla daha fazla tercih edildiği görülmektedir (%26,8).

Tablo 4. 60 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 15. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 15							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	25	78,1	3	9,4	4	12,5	32	100
On bir-yirmi yıl	24	64,9	5	13,5	8	21,6	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	29	70,7	1	2,4	11	26,8	41	100
Toplam	78	70,9	9	8,2	23	20,9	110	100

$X^2 = 5.198$; $p = .268$

4.6.5 Hipotezler, Teoriler ve Kanunlar, Tanımı, Varsayımların Rolü, İnançlar

Bu alt başlıkta 3 ayrı soru bulunmaktadır.

4.6.5.1 Hipotez, Teori ve Kanun Arasındaki Hiyerarşi

Anketin 16. sorusu ile hipotez, teori ve kanun arasında bir hiyerarşi olup olmadığı ile ilgili görüşleri ölçen bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının çok büyük bir kısmının yetersiz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir (f: 182, %84.7).

Tablo 4. 61 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülere, <i>bilimsel kanun</i> olurlar.			
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 33, %: 15,3)				
D. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.	23	20,9	10	9,5
YETERSİZ (f: 182, %: 84,7)				
A. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.	36	32,7	69	65,7
B. Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bilimsel düşüncenin gelişmesi için bu mantıklı bir yoldur.	15	13,6	6	5,7
C. Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncelere dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçeklere dayanır ve %100 kesindir.	36	32,7	20	19,0

Gerçekçi bakış açısını ifade eden D seçeneğinin hem öğretmenler hem de öğretmen adayları tarafından çok az işaretlendikleri görülmektedir. öğretmenlerin %20.9'u, öğretmen adaylarının ise %9.5'i hipotez, teori ve kanun arasındaki ilişkiyi doğru açıklayarak D seçeneğini işaretlemişlerdir. Hipotez, teori ve kanun arasındaki ilişki hakkında yetersiz görüşleri yansıtan A, B ve C seçenekleri içinden öğretmen ve öğretmen adaylarının en çok hipotez, teori ve kanun arasında bir hiyerarşi olduğunu belirten A (öğretmen; %32.7, öğretmen adayı; %65.7) seçeneğini işaretledikleri görülmüştür. Öğretmenlerin %79.1'inin, öğretmen adaylarının da %90.5'inin yetersiz görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 4.61).

Tablo 4.62'de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($X^2 = 5.359$; $p = .021$).

Tablo 4. 62 VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

Soru 16								
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	23	20,9	-	-	87	79,0	110	100
Öğretmen adayı	10	9,5	-	-	95	90,5	105	100
Toplam	33	15,3	-	-	182	84,7	215	100

$X^2 = 5.359$; $p = .021$

Bu madde için her iki grupta yüksek oranda yetersiz görüşler ortaya koymalarına rağmen, öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin ise öğretmen adaylarına göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 4.62).

Öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 2.418$; $p = .120$). Aşağıdaki tablo 4.63'e göre dördüncü sınıf öğrencilerinin ikinci sınıf öğrencilerine oranla biraz daha fazla gerçekçi görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4. 63 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 16							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	3	5,4	-	-	53	94,6	56	100
Dördüncü Sınıf	7	14,3	-	-	42	85,7	49	100
Toplam	10	9,5	-	-	95	90,5	105	100

$X^2 = 2.418$; $p = .120$

Öğretmenlerin hipotez, teori ve kanun arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri ile deneyimleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = 1.099$; $p = .577$). Tablo 4.64'e göre on yıldan fazla deneyime sahip olan öğretmenlerin on yıldan daha az deneyim sahibi olanlara oranla az da olsa biraz daha fazla gerçekçi görüşe sahip olan öğretmenlerin olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 64 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 16. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 16							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	5	15,6	-	-	27	84,4	32	100
On bir-yirmi yıl	8	22,9	-	-	27	77,1	35	100
Yirmi bir-otuz yıl	11	25,6	-	-	32	74,4	43	100
Toplam	24	21,8	-	-	86	78,2	110	100

$X^2 = 1.099$; $p = .577$

4.6.5.2 Bilimsel Bilginin Gelişmesinde Tahminlerin Rolü

Bilimsel bilginin gelişmesi için tahminlerin etkisinin ne olduğu ile ilgili görüşleri ölçmeyi hedefleyen bu madde için katılımcıların daha çok kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f: 144, %66.4).

Tablo 4. 65 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
Bilim insanlarının, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır.				
GERÇEKÇİ (f: 56, %: 25,8)				
E. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olup olmaması sorun, değildir. Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapma zorundadırlar.	30	26,5	26	25,0
KABUL EDİLEBİLİR (f: 144, %: 66,4)				
A. Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.	24	21,2	26	25
C. Çünkü bilim insanları çalışmalarını ilerletmeden önce, tahminlerinin doğru olduğunu kanıtlamak için araştırma yaparlar.	23	20,4	21	20,2
D. Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur.	29	25,7	21	20,2
YETERSİZ (f: 17, %: 7,8)				
B. Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.	0	0,0	0	0,0
F. Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.	7	6,2	10	9,6

Gerçekçi bakış açısını ifade eden E seçeneği öğretmenlerin %26.5'i, öğretmen adaylarının %25.0'ı tarafından işaretlenmiştir. Öğretmenlerin %67.3'ü öğretmen adaylarının da %65.4'ü olmak üzere benzer oranlarda kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Yetersiz bakış açısına sahip görüşleri ifade eden B ve F seçenekleri içinden öğretmenler F seçeneğini (%6.2) seçerken, öğretmen adayları F seçeneğini (%9.6) seçmişlerdir. Öğretmenlerin % 6.2'sinin, öğretmen adaylarının da %9.2'sinin yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Sonuç olarak bu madde için her üç bakış açısının da öğretmen ve öğretmen adayları tarafından benzer oranlarda ifade edildiği tespit edilmiştir (Tablo 4.65).

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel bilginin gelişimi ve yapılan tahminler arasındaki ilişki ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2 = .888$; $p = .642$). Tablo 4.66'ya göre öğretmenler ve öğretmen adayları bilim insanlarının tahminlerinin doğru olması gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Tablo 4. 66 VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 17							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	30	14,2	76	67,3	7	6,2	113	100
Öğretmen adayı	26	23,1	68	65,4	10	9,6	104	100
Toplam	56	25,8	144	66,4	17	7,8	217	100

$X^2 = .888$; $p = .642$

Tablo 4.67'de görüldüğü gibi yapılan ki-kare analizine göre öğretmen adaylarının bilimsel bilginin gelişmesi ile tahminler arasındaki ilişki ile ilgili görüşlerinin akademik düzeylerine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2 = 2.130$; $p = .345$).

Tablo 4. 67 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 17							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	11	19,6	40	71,4	5	8,9	56	100
Dördüncü Sınıf	15	31,2	28	58,3	5	10,4	48	100
Toplam	26	25,0	68	65,4	10	9,6	104	100

$X^2 = 2.130$; $p = .345$

Bu madde ile ilgili öğretmenlerin deneyimlerine göre görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 7.009$; $p = .135$) (Tablo 4.68).

Tablo 4. 68 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 17. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 17							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	9	28,1	21	65,6	2	6,2	32	100
On bir-yirmi yıl	11	28,9	22	57,9	5	13,2	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	10	23,3	33	76,7	0	0	43	100
Toplam	30	26,5	76	67,3	7	6,2	113	100

$X^2 = 7.009$; $p = .135$

Yukarıdaki tablo 4.68 incelendiğinde dikkati çeken noktalardan biri de yirmi yıldan fazla deneyimi olan öğretmenlerin hiç birinin yetersiz görüşe sahip olmamasıdır. Bu gruptaki öğretmenler bilimsel araştırmalardaki tahminlerin doğruluğu yönündeki görüşlere diğer öğretmenler ve öğretmen adaylarına oranla daha fazla sahiptirler (%76,7).

4.6.5.3 Teorilerin Özellikleri

Teorilerin özellikleri ile ilgili katılımcıların görüşlerini ölçmeyi hedefleyen bu madde için öğretmen ve öğretmen adaylarının yarısı kabul edilebilir görüşler ortaya koydukları görülmektedir (f: 114, %52.3).

Tablo 4. 69 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar.				
GERÇEKÇİ (f: 84, %: 38,5)				
A. İyi teoriler basit olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi dil basit ve kısa olandır.	18	15,8	13	12,5
C. Bu, teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.	26	22,8	27	26,0
KABUL EDİLEBİLİR (f: 114, %: 52,3)				
B. Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.	30	26,3	42	40,4
D. İyi teoriler karmaşık olabilir, ama kullanılacaklarsa basit ve anlaşılabilir olmalıdır.	27	23,7	15	14,4
YETERSİZ (f: 20, %: 9,2)				
E. Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez.	11	9,6	1	1,0
F. İyi teorilerin çoğu karmaşıktır. Eğer dünya daha basit olsaydı, teoriler de daha basit olabilirdi.	2	1,8	6	5,8

Gerçekçi bakış açısını ifade eden A ve C seçenekleri içinden öğretmenler %22.8, öğretmen adayları %26.0 olmak üzere daha çok C seçeneğini işaretlemişlerdir. Öğretmenlerin (%38.6) ve öğretmen adaylarının (%38.5) benzer oranlarda kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Yetersiz bakış açısını yansıtan E ve F seçeneklerini öğretmenlerin %11.4'ü, öğretmen adaylarının %6.7'si işaretlemişlerdir (Tablo 4.69).

Tablo 4.70’de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının on sekizinci madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analiz testine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 1.535$; $p = .464$).

Tablo 4. 70 VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 18							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	44	38,6	57	50,0	13	11,4	114	100
Öğretmen adayı	40	38,5	57	54,8	7	6,8	104	100
Toplam	84	38,5	114	52,3	20	9,2	218	100

$X^2 = 1.535$; $p = .464$

Tablo 4.70 incelendiğinde, öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok kabul edilebilir görüşlere, öğretmenlerin de öğretmen adaylarına göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4.71’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($X^2 = 6.828$; $p = .033$).

Tablo 4. 71 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 18							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	17	30,4	30	53,6	9	16,1	56	100
Dördüncü Sınıf	12	24,5	18	36,7	19	38,8	49	100
Toplam	29	27,6	48	45,7	28	26,7	105	100

$X^2 = 6.828$; $p = .033$

İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının iyi teorilerin basit olduğunu ya da bunun teoriye bağlı olduğunu söyleyen gerçekçi görüşlere ve iyi teorilerin hem basit hem karmaşık olabileceklerini söyleyen kabul edilebilir görüşlere dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ise teorilerin genellikle basit olduklarını söyleyen yetersiz görüşlere ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha çok sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4.71’de görüldüğü gibi öğretmenlerin bu madde ile ilgili görüşleri ile deneyimleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur ($X^2 = 12.063$; $p = .017$).

Tablo 4. 72 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 18. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 18							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	7	21,2	24	72,7	2	6,1	33	100
On bir-yirmi yıl	15	39,5	17	44,7	6	15,8	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	23	53,5	15	34,9	5	11,6	43	100
Toplam	45	39,5	56	49,1	13	11,4	114	100

$X^2 = 12.063$; $p = .017$

Yirmi bir-otuz yıl arasında öğretmenlik tecrübesine sahip olan öğretmenlerin %53,5 gibi yüksek bir oranla diğer iki gruba göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları dikkat çekmektedir. Sıfır-on yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenler ise %72,7 gibi yüksek bir oranla diğer iki gruba göre daha çok kabul edilebilir görüşler ortaya koymuşlardır. Son olarak, on bir-yirmi yıl arasında deneyime sahip öğretmenlerin diğer gruptakilere göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

4.6.6 Araştırmalar İçin Bilimsel Yaklaşım

Bu alt başlıkta 2 ayrı sorunun analizi yapılmıştır:

- Bilimsel yöntemde işlem basamakları
- Bilimsel bilgi ve hata

4.6.6.1 Bilimsel Yöntemde İşlem Basamakları

Bilimsel yöntemin basamakları ile ilgili olan bu madde için katılımcıların neredeyse yarısının kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f:104, %47.5).

Tablo 4. 73 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir.				
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 66, %: 30,1)				
C. En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır.	37	32,5	29	27,6
KABUL EDİLEBİLİR (f: 104, %: 47,5)				
A. Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle bilimsel yöntemi izler.	32	28,1	30	28,6
B. Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı için uygun olmalıdır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurmak, kontrollü deney yapmak vs.).	24	21,1	18	17,1
YETERSİZ (f: 49, %:22,4)				
D. En iyi bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığı içeren, herhangi bir yöntemle sonuca ulaşabilir.	16	14,0	13	12,4
E. Birçok bilimsel keşif, bilimsel yöneme bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir.	5	4,4	15	14,3

Gerçekçi görüşleri yansıtan C seçeneği öğretmenler tarafından %32.5, öğretmen adayları tarafından %27.9 oranlarında işaretlenmiştir. Kabul edilebilir bakış açılarını yansıtan A ve B seçenekleri içinden A seçeneği (öğretmen; %28.1, öğretmen adayı; %28.6) hem öğretmenler hem de öğretmen adayları tarafından daha çok tercih edilmiştir. Öğretmenlerin %49.1'inin, öğretmen adaylarının da %45.7'sinin kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Yetersiz bakış açısını ifade eden D ve E seçenekleri öğretmenlerin %18.4'ü, öğretmen adaylarının da %26.7'si tarafından işaretlenmişlerdir (Tablo 4.73).

Tablo 4.74'te görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel yöntemin basamakları ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 2.219$; $p = .330$).

Tablo 4. 74 VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 19							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	37	32,5	56	49,2	21	18,4	114	100
Öğretmen adayı	29	27,6	48	45,7	28	26,7	105	100
Toplam	66	30,1	104	47,5	49	22,3	219	100

$$X^2 = 2.219; p = .330$$

Bu madde için tablo 4.74'e göre öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok gerçekçi ve kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları, öğretmen adaylarının da öğretmenlere göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4.75'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur ($X^2 = 6.998$; $p = .030$).

Tablo 4. 75 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 19							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	17	30,4	30	53,6	9	16,1	56	100
Dördüncü Sınıf	12	24,5	18	36,7	19	38,8	49	100
Toplam	29	27,6	48	45,7	28	26,7	105	100

$$X^2 = 6.998; p = .030$$

İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının en iyi bilim insanlarının bilimsel yöntemler yanında özgünlük ve yaratıcılık kullanacaklarını söyleyen gerçekçi görüşlere ve pek çok bilim insanının bilimsel yöntemi kullandığını söyleyen kabul edilebilir görüşlere dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının da bilim insanlarının herhangi bir yöntemle tesadüfen sonuca ulaşabileceklerini söyleyen yetersiz görüşlere ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha çok sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.75).

Yapılan ki-kare analizine göre, öğretmenlerin bilimsel yöntemin basamakları ile ilgili görüşleri arasında deneyimlerine göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($X^2 = 6.772$; $p = .148$). Tablo 4.76 incelendiğinde öğretmenlerin yirmi yıldan fazla deneyime sahip olanların diğerlerine oranla daha az yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 76 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 19. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 19							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	9	27,3	16	48,5	8	24,2	33	100
On bir-yirmi yıl	13	34,2	15	39,5	10	26,3	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	15	34,9	25	58,1	3	7,0	43	100
Toplam	37	32,5	56	49,1	21	18,4	114	100

$X^2 = 6.772$; $p = .148$

4.6.6.2 Bilimsel Bilgi ve Hata

Bilim insanlarının hata yapıp yapmamalarının bilimsel bilgiye nasıl bir etkisinin olabileceği ile ilgili görüşleri belirlemeyi hedefleyen anketin yirminci sorusu için katılımcıların çoğunluğunun kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f: 95, %43.4).

Tablo 4. 77 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini <i>yavaşlatır</i> .			
	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 51, %: 23,3)				
C. Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.	26	22,4	25	24,3
KABUL EDİLEBİLİR (f: 95, %: 43,4)				
B. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar, doğruluğu artırarak hataları azaltır ve böylece bilim daha hızlı gelişir.	15	12,9	10	9,7
D. Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni veya büyük bir buluşa neden olabilir.	41	35,3	29	28,2
YETERSİZ (f: 73, %: 33,3)				
A. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez.	12	10,3	18	17,5
E. Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmişin hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.	22	19,0	21	20,4

Gerçekçi bakış açısını ifade eden C seçeneğini öğretmenlerin %22.4'ü, öğretmen adaylarının %24.3'ü tarafından işaretlenmiştir. Kabul edilebilir bakış açılarını yansıtan B ve D seçeneklerinden D seçeneği (öğretmen; %35.3, öğretmen adayı; %28.2) katılımcılar tarafından daha çok işaretlenmiştir. Öğretmenlerin %48.3'ü, öğretmen adaylarının da %37.9'u kabul edilebilir görüşler belirtmişlerdir. Yetersiz bakış açısını ifade eden A ve E seçenekleri öğretmenlerin %29.3'ü, öğretmen adaylarının %37.9'u tarafından işaretlenmiştir (Tablo 4.77).

Öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri arasında ki-kare analizine göre bu madde için anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 2.642$; $p = .267$). Bu madde için hem gerçekçi hem de yetersiz bakış açılarına öğretmen adaylarının öğretmenlere göre daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 4.78).

Tablo 4. 78 VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 20							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	26	22,4	56	48,3	34	29,3	116	100
Öğretmen adayı	25	24,3	39	37,9	39	37,9	103	100
Toplam	51	23,3	95	43,4	73	33,3	219	100

$X^2 = 2.642$; $p = .267$

Öğretmen adaylarının akademik düzeylere göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 2.907$; $p = .234$). Tablo 4.79'a bakıldığında dördüncü sınıf öğrencilerinin ikinci sınıftakilere göre daha az oranda kabul edilebilir görüşe sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 4. 79 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 20							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	11	20,0	25	45,5	19	34,5	55	100
Dördüncü Sınıf	13	27,1	14	29,2	21	43,8	48	100
Toplam	24	23,3	39	37,9	40	38,8	103	100

$X^2 = 2.907$; $p = .234$

Tablo 4.80'deki gibi öğretmenlerin deneyimlerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 5.041$; $p = .283$).

Tablo 4. 80 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 20. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 20							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	10	29,4	13	38,2	11	32,4	34	100
On bir-yirmi yıl	6	15,8	24	63,2	8	21,1	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	10	22,7	20	45,5	14	31,8	44	100
Toplam	26	22,4	57	49,1	33	28,4	116	100

$X^2=5.041$; $p=.283$

Yukarıdaki tablo 4.80 incelendiğinde on bir-yirmi yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenlerin diğer öğretmenlere oranla daha fazla kabul edilebilir görüşe sahip oldukları tespit edilirken, aynı gruptaki öğretmenler diğer gruptakilere oranla daha az yetersiz görüş ifade ettikleri görülmektedir.

4.6.7 Bilimsel/Teknolojik Bilginin Kesinliği ve Belirsizliği, İhtimalleri

Bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği ile ilgili görüşleri belirlemeyi hedefleyen bu madde için katılımcıların yarısından fazlasının gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f: 123, %55.9)

Tablo 4. 81 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını söyleyemezler.				
GERÇEKÇİ (f: 123, %: 55,9)				
A. Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.	55	47,4	50	48,1
D. Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.	13	11,2	5	4,8
KABUL EDİLEBİLİR (f: 73, %: 33,2)				
B. Yeni buluşlar yapıldıkça, doğru bilgi ve varsayımlar daima değişir.	18	15,5	32	30,8
C. Varsayımlar iyi yapılmış tahminlerdir.	17	12,9	4	3,8
YETERSİZ (f: 24, %: 10,9)				
E. Duruma bağlıdır. Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olması halinde kesindir.	13	11,2	11	10,6

Gerçekçi görüşleri yansıtan A ve D seçenekleri içinden hiç kimsenin geleceği kesin olarak tahmin edemeyeceğini ifade eden A seçeneği (öğretmen; %47.4, öğretmen adayı; %48.1) katılımcılar tarafından daha çok tercih edilmiştir. Öğretmenlerin %58.6, öğretmen adaylarının %52.9 oranlarında olmak üzere gerçekçi görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan B ve C seçeneklerini ise öğretmenlerin %30.2, öğretmen adaylarının %36.5 oranlarında işaretledikleri görülmektedir. Yetersiz bakış açısını ifade eden E seçeneğini öğretmenlerin % 11.2'si, öğretmen adaylarının %10.6'sı işaretlemişlerdir (Tablo 4.81).

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen ($X^2 = 1.012$; $p = .603$) bu madde için öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları, öğretmen adaylarının da öğretmenlere göre daha çok kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları tablo 4.82'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 82 VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 21							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	68	58,6	35	30,2	13	11,2	116	100
Öğretmen adayı	55	52,9	38	36,5	11	10,6	104	100
Toplam	123	57,7	73	31,3	24	10,9	220	100

$X^2 = 1.012$; $p = .603$

Öğretmen adaylarının akademik düzeylere göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 1.185$; $p = .553$). Tablo 4.83 incelendiğinde ikinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerine oranla daha fazla kabul edilebilir görüş belirttikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 4. 83 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 21							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	27	48,2	23	41,1	6	10,7	56	100
Dördüncü Sınıf	28	58,3	15	31,2	5	10,4	48	100
Toplam	55	52,9	38	36,5	11	10,6	104	100

$X^2 = 1.185$; $p = .553$

Tablo 4.84'te görüldüğü gibi öğretmenlerin bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği ile ilgili görüşleri ile deneyimleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2=3.549$; $p= .470$).

Tablo 4. 84 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 21. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 21							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	21	61,8	11	32,4	2	5,9	34	100
On bir-yirmi yıl	23	60,5	12	31,6	3	7,9	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	24	54,5	12	27,3	8	18,2	44	100
Toplam	68	58,6	33	30,2	13	11,2	116	100

$X^2=3.549$; $p= .470$

Tablo 4.84'e göre yirmi yıldan daha fazla deneyime sahip olan öğretmenler diğer gruplara göre daha fazla yetersiz görüş bildirmişlerdir (%18,2). Gruplar arasında diğer kategorilerdeki oranlar birbirine yakın bulunmuştur.

4.6.8 Bilimsel Bilginin Epistemolojik Durumu

Bu alt başlıkta 3 ayrı sorunun analizi yapılmıştır.

4.6.8.1 Bilimsel Kanunlar İle İcat ve Keşiflerin İlişkisi

Bilimsel kanunların icat mı yoksa keşif mi edildiği ile ilgili olan bu madde için katılımcıların gerçekçi (f:65, %29.7), kabul edilebilir (f: 75, %34.2) ve yetersiz (f: 79, %36.1) bakış açılarına benzer oranlarda sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 85 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz?				
GERÇEKÇİ (f: 65, %: 29,7)				
E. Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.	38	32,8	27	26,2
KABUL EDİLEBİLİR (f: 75, %: 34,2)				
<u>Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler;</u>				
A. Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.	23	19,8	37	35,9
C. Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.	11	9,5	4	3,9
YETERSİZ (f: 79, %: 36,1)				
<u>Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler;</u>				
B. Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır.	15	12,9	16	15,5
D. Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	29	25,0	19	18,4

Bilim insanlarının kanunları icat ettiklerini ifade eden ve gerçekçi görüşü yansıtan E seçeneği öğretmenlerin %32.8'i, öğretmen adaylarının ise %26.2'si tarafından işaretlenmiştir. Kabul edilebilir bakış açısını yansıtan A ve C seçenekleri içinden kanunların her zaman doğada ortaya çıkartılmayı beklediğini ifade eden A seçeneği hem öğretmenler (%19,8), hem de öğretmen adayları (%35.9) tarafından daha çok tercih edilmiştir. Öğretmenlerin %29.3'ünün, öğretmen adaylarının da %39.8'inin kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.85).

Öğretmen ve öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = 2.778$; $p = .249$). Tablo 4.86 incelendiğinde öğretmen adaylarının öğretmenlere oranla daha fazla kabul edilebilir görüşe sahip oldukları fark edilmektedir.

Tablo 4. 86 VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 22							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	38	32,8	34	29,3	44	37,9	116	100
Öğretmen adayı	27	26,2	41	39,8	35	33,9	103	100
Toplam	65	29,7	75	34,2	79	36,1	219	100

$X^2 = 2.778$; $p = .249$

Tablo 4.87'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($X^2 = .885$; $p = .642$).

Tablo 4. 87 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 22							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	16	28,6	20	35,7	20	35,7	56	100
Dördüncü Sınıf	11	23,4	21	44,7	15	31,9	47	100
Toplam	27	26,2	41	39,8	35	34,0	103	100

$X^2 = .885$; $p = .642$

Ki-kare analizine göre öğretmenlerin bu madde ile ilgili görüşlerinin deneyimlerine göre bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2 = 3.232$; $p = .520$).

Tablo 4. 88 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 22. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 22							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	11	32,4	13	38,2	10	29,4	34	100
On bir-yirmi yıl	12	31,6	12	31,6	14	36,8	38	100
Yirmi bir-otuz yıl	17	38,6	9	20,5	18	40,9	44	100
Toplam	40	34,5	34	29,3	42	36,2	116	100

$X^2 = 3.232$; $p = .520$

Yukarıdaki tablo 4.88 incelendiğinde yirmi yıldan fazla deneyime sahip olan öğretmenler ile on yıldan daha az deneyime sahip olan öğretmenlerin yetersiz görüşleri karşılaştırıldığında on yıldan daha az deneyime sahip olan öğretmenlerin diğerlerine oranla daha az yetersiz görüşe sahip oldukları fark edilmektedir. Aynı şekilde bu iki grubun kabul edilebilir yönündeki görüşleri karşılaştırıldığında on yıldan daha az deneyime sahip olan öğretmenlerin daha fazla oranda kabul edilebilir görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.

4.6.8.2 Hipotezler İle İcat ve Keşiflerin İlişkisi

Hipotezlerin icat mı yoksa keşif mi edildiği ile ilgili görüşleri ölçmeyi amaçlayan bu madde için katılımcıların yarısından fazlasının yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f: 141, %69.8).

Tablo 4. 89 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekansı

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 13, %: 6,4) <u>Bilim insanları bir hipotezi icat ederler:</u>				
F. Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.	5	4,6	8	8,5
KABUL EDİLEBİLİR (f: 48, %: 23,8) <u>Bilim insanları bir hipotezi icat ederler:</u>				
E. Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.	14	13,0	19	20,2
<u>Bilim insanları bir hipotezi keşfederler:</u>				
C. Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar.	9	8,3	6	6,4
YETERSİZ (f: 141, %: 69,8) <u>Bilim insanları bir hipotezi keşfederler:</u>				
A. Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler.	28	25,9	35	37,2
B. Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır.	20	18,5	6	6,4
D. Bazı bilim insanları, bir hipotezi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	32	29,2	20	21,3

Gerçekçi bakış açısını yansıtan F seçeneği öğretmenlerin %4.6'sı, öğretmen adaylarının %8.5'i tarafından işaretlenmiştir. Kabul edilebilir görüşleri ifade eden E ve C seçeneklerinden hipotezin bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanması olarak söyleyen E seçeneği hem öğretmenler (%13.0) hem de öğretmen adayları (%20.2) tarafından daha çok tercih edilmiştir. Öğretmenlerin %21.3'ünün, öğretmen adaylarının %26.6'sının kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Yetersiz bakış açısını ifade eden A, B ve D seçeneklerinden öğretmenler %29.2 oranında olmak üzere daha çok D seçeneğini, öğretmen adayları ise %37.2 oranında olmak üzere A seçeneğini tercih etmişlerdir (Tablo 4.89).

Öğretmen ve öğretmen adaylarının hipotezlerle ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 2.377$; $p = .305$). Bu madde için öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.90)

Tablo 4. 90 VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 23							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	5	4,6	23	21,3	80	73,6	108	100
Öğretmen adayı	8	8,5	25	26,6	61	64,9	94	100
Toplam	13	6,4	48	23,8	141	69,8	202	100

$$X^2 = 2.377; p = .305$$

Öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($X^2 = .990$; $p = .610$). Aşağıdaki tablo 4.91 incelendiğinde ikinci sınıf öğrencilerinin (%66.7) dördüncü sınıf öğrencilerine (%62.8) göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 91 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 23							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	3	5,9	14	27,5	34	66,7	51	100
Dördüncü Sınıf	5	11,6	11	25,6	27	62,8	43	100
Toplam	8	8,5	25	26,6	61	64,9	94	100

$$X^2 = .990; p = .610$$

Tablo 4.92’de görüldüğü gibi öğretmenlerin deneyimlerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 4.403$; $p = .354$).

Tablo 4. 92 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 23. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 23							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	2	5,9	5	14,7	27	79,4	34	100
On bir-yirmi yıl	1	2,7	12	32,4	24	64,9	37	100
Yirmi bir-otuz yıl	2	5,4	6	16,2	29	78,4	37	100
Toplam	5	4,6	23	21,3	80	74,1	108	100

$$X^2 = 4.403; p = .354$$

Tablo 4.92'ye göre on bir-yirmi yıllık deneyime sahip olan öğretmenlerde kabul edilebilir görüşe sahip olanlar diğer gruplara oranla daha fazla olurken, gerçekçi görüş açısından incelendiğinde bu gruptaki öğretmenlerin diğerlerine oranla daha az gerçekçi görüşe sahip oldukları sonucuna varılmaktadır.

4.6.8.3 Teoriler İle İcat ve Keşiflerin İlişkisi

Teorilerin bilim insanları tarafından icat mı yoksa keşif mi edildiğini araştıran yirmi dördüncü madde için katılımcıların yarısından fazlasının yetersiz görüşlere sahip olduğu görülmektedir (f: 101, %52.1).

Tablo 4. 93 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 33, %: 17,0)				
<u>Bilim insanları bir teoriyi icat ederler:</u>				
E. Çünkü bir teori, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır.	14	14,0	19	20,2
KABUL EDİLEBİLİR (f: 60, %: 30,9)				
<u>Bilim insanları bir teoriyi keşfederler:</u>				
B. Çünkü bir teori deneysel gerçeklere dayanır	20	20,0	18	19,1
C. Aynı zamanda bu teorileri bulmak için yöntemleri yaratırlar.	12	12,0	10	10,6
YETERSİZ (f: 101, %: 52,1)				
<u>Bilim insanları bir teoriyi keşfederler:</u>				
A. Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.	22	22,0	25	26,6
D. Bazı bilim insanları, bir teoriyi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da teoriyi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.	25	25,0	12	12,8
<u>Bilim insanları bir teoriyi icat ederler:</u>				
F. Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz.	7	7,0	10	10,6

Gerçekçi bakış açısını ifade eden E seçeneği öğretmenler tarafından % 14.0 ve öğretmen adayları tarafından %20.2 oranlarında işaretlenmiştir. Kabul edilebilir bakış açılarını yansıtan B ve C seçeneklerinden teoriler deneysel gerçeklere dayandığı için bilim insanlarının teorileri keşfettiklerini ifade eden B seçeneği hem öğretmenler (%20.0) hem de öğretmen adayları (%19.1) tarafından daha çok işaretlenmiştir. Toplamda öğretmenlerin %32.0, öğretmen adaylarının ise %29.8 olmak üzere benzer oranlarda kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Yetersiz görüşleri yansıtan A, D ve F seçeneklerinin

öğretmenlerin %54,0, öğretmen adaylarının ise %50,0 oranlarında işaretledikleri tespit edilmiştir (Tablo 4.93).

Tablo 4.94 incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının teorilerle ilgili bu madde için ortaya koydukları görüşler arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($X^2 = 1.325$; $p = .516$)

Tablo 4. 94 VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 24							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	14	14,0	32	32,0	54	54,0	100	100
Öğretmen adayı	19	20,2	28	29,7	47	50,0	94	100
Toplam	33	17,0	60	30,9	101	52,1	194	100

$X^2 = 1.325$; $p = .516$

Öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = 1.008$; $p = .604$). Aşağıdaki tablo 4.95 dan da anlaşıldığı gibi ikinci sınıfların kabul edilebilir görüşleri dördüncü sınıflara göre daha fazladır (%34).

Tablo 4. 95 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 24							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	10	20,0	17	34,0	23	46,0	50	100
Dördüncü Sınıf	8	18,6	11	25,6	24	55,8	43	100
Toplam	8	8,5	25	26,6	61	64,9	94	100

$X^2 = 1.008$; $p = .604$

Öğretmenlerin bu madde ile ilgili görüşleri ile deneyimleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($X^2 = .887$; $p = .926$). Aşağıdaki tablo 4.96'ya göre yetersiz cevaplar incelendiğinde on yıldan daha az deneyime sahip öğretmenler, yirmi yıldan daha fazla deneyime sahip öğretmenlere oranla daha az yetersiz görüş bildirmişlerdir (%50).

Tablo 4. 96 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 24. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 24							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	5	16,7	10	33,3	15	50,0	30	100
On bir-yirmi yıl	5	14,3	12	34,3	18	51,4	35	100
Yirmi bir-otuz yıl	4	11,4	10	28,6	21	60,0	35	100
Toplam	14	14,0	32	32,0	54	54,0	100	100

$X^2 = .887$; $p = .926$

4.6.9 Bilimler Arası Kavramların Tutarlılığı, Paradigması

Bilimsel çalışmaların bilim insanlarının bakış açıları ile olan ilişkisi ile ilgili görüşleri tespit etmeyi hedefleyen anketin son maddesi için katılımcıların çoğunluğunun kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir (f: 87, %43.3).

Tablo 4. 97 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verdikleri Cevapların Yüzde ve Frekans

Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H₊ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır.

	Öğretmen		Öğretmen Adayı	
	f	%	f	%
GERÇEKÇİ (f: 72, %: 35,8) Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur;				
A. Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır.	35	33,3	37	38,5
KABUL EDİLEBİLİR (f: 87, %: 43,3) Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları oldukça kolaydır;				
C. Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler.	5	4,8	6	6,2
D. Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler.	14	13,3	9	9,4
E. Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler örtüşür. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir.	36	34,3	17	17,7
YETERSİZ (f: 44, %: 20,9) Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur;				
B. Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar.	15	14,3	27	28,1

Bilimsel düşüncelerin bilim insanlarının bakış açısına bağlı olduğunu ifade eden ve gerçekçi bakış açısını yansıtan A seçeneğini öğretmenlerin %33.3'ü, öğretmen adaylarının da %38.5'i işaretlemişlerdir. Kabul edilebilir görüşleri ifade eden C, D ve E seçeneklerinden farklı alanlardaki bilimsel düşüncelerin örtüştüğünü belirten E seçeneği (öğretmen; %34.3, öğretmen adayı; %17.7) katılımcılar tarafından daha çok tercih edilmiştir. Toplamda öğretmenlerin %52.4'ünün, öğretmen adaylarının %33.3'ünün kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmektedir. yetersiz görüşü belirten B seçeneği öğretmenlerin %14.3'ü ve öğretmen adaylarının %28.1'i tarafından işaretlenmiştir (Tablo 4.97).

Tablo 4.98'de görüldüğü gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($X^2 = 9.180$; $p = .010$).

Tablo 4. 98 VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verilen Cevapların Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 25							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen	35	33,3	55	52,4	15	14,3	105	100
Öğretmen adayı	37	38,5	32	33,3	27	30,2	96	100
Toplam	72	35,8	87	42,3	42	20,9	201	100

$X^2 = 9.180$; $p = .010$

Öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin büyük bir kısmının farklı alanlardaki bilimsel düşüncelerin örtüştüğünü, bu nedenle bilim insanlarının birbirlerini anlamalarının kolay olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ise öğretmenlere göre daha çok yetersiz görüşler ortaya koydukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullandıkları için onların birbirlerini anlamalarının zor olduğuna inandıkları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.98).

Tablo 4.99’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bu madde ile ilgili görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ki-kare testine göre anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($X^2 = 8.337$; $p = .015$).

Tablo 4. 99 Öğretmen Adaylarının VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verdikleri Cevapların Akademik Düzeylerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 25							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İkinci Sınıf	24	48,1	18	34,6	9	17,3	52	100
Dördüncü Sınıf	12	27,3	13	29,5	19	43,2	44	100
Toplam	37	38,5	31	32,3	28	29,2	96	100

$X^2 = 8.337$; $p = .015$

İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel düşüncelerin bilim insanının bakış açısına bağlı olduğu için bilim insanlarının birbirlerini anlamasının zor olduğunu ifade eden gerçekçi görüşlere ve farklı sebeplerden dolayı bilim insanlarının birbirini anlamasının kolay olduğunu ifade eden kabul edilebilir görüşlere dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmenlerden daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının da bilim insanlarının farklı dil kullandıkları için birbirlerini anlamalarının zor olduğunu ifade eden yetersiz görüşlere ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından daha çok sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.99).

Öğretmenlerin, deneyimlerine göre bu madde ile ilgili görüşleri arasında ki-kare analizine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($X^2 = 5.202$; $p = .267$).

Tablo 4. 100 Öğretmenlerin VOSTS (TR) Anketinin 25. Sorusuna Verdikleri Cevapların Deneyimlerine Göre Ki-Kare Testi Analizi

	Soru 25							
	Gerçekçi		Kabul edilebilir		Yetersiz		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sıfır-on yıl	16	48,5	14	42,4	3	9,1	33	100
On bir-yirmi yıl	10	27,8	20	55,6	6	16,7	36	100
Yirmi bir-otuz yıl	9	25,0	21	58,3	6	16,7	36	100
Toplam	35	33,3	55	52,4	15	14,3	105	100

$X^2 = 5.202$; $p = .267$

Tablo 4.100 incelendiğinde diğer bazı sorularda karşılaşılan sonuçlara benzer sonuçlarla burada da karşılaşılmaktadır. On yıldan fazla deneyime sahip olan öğretmenler ile yirmi yıldan fazla deneyime sahip olan öğretmenlerin görüşlerinde bazı paralellikler

görülmektedir. On yıldan daha az deneyime sahip öğretmenler diğerlerine oranla bilimsel düşüncelerin bilim insanlarının bakış açısına bağlı olduğunu ifade eden gerçekçi görüşe sahiptirler.

4.7 Görüşme Sorularının Analizi

Bu bölümde bilimin doğası hakkındaki görüşleri daha derinlemesine ortaya çıkarmak ve anketten elde edilen verilerle karşılaştırmak amacıyla 10 sınıf öğretmeni ve 8 öğretmen adayı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen veriler kategoriler altında toplanarak tablo 4.101 ve 4.109 arasında sunulmuştur. Ortaya çıkan sonuçlar öğretmen ve öğretmen adaylarının ifadelerinden örneklerle desteklenmiştir.

4.7.1 Bilim Tanımı ve Önemi

Bilim hakkında öğretmenler ve öğretmen adayları pek çok farklı tanım yapmışlardır. Genel olarak aşağıdaki tabloda belirtilen kategorilere ait görüşler ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. 101 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 1. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
İnsanların hayatını kolaylaştıran bilgi birikimi	8	Ö2,Ö3,Ö6,Ö8,Ö10	ÖA1,ÖA5,Ö8
Teknolojinin gelişmesi için kaynak	5	Ö1,Ö4,Ö5	ÖA3,ÖA4
Gözleme ve deneye dayalı kanıtlanmış gerçeklikler	3	Ö7,Ö9	ÖA2
Evrendeki bilinmeyenleri bilinir kılan araştırmalar bütünü	2	-	ÖA6, ÖA7

Katılımcıların çoğunluğu (8/18) bilimi insanların hayatını kolaylaştıran bilgi birimi ifadesiyle tanımlamışlardır.

Bir öğretmen “*Bilim sayesinde ortaya çıkan pek çok şey insanların hayatlarını kolaylaştırır. Çok basit bir örnek vermek gerekirse bulaşık makinesi sayesinde gereksiz şeylerle uğraşıp yorulmak yerine insanlar kendilerine daha fazla vakit ayırabiliyorlar.*” Şeklinde ifade etmiştir. (Ö2)

Üç öğretmen ve iki öğretmen adayı bilimin teknolojinin gelişmesine kaynaklık ettiğini belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı şunları söylemiştir:

“Bence bilim her şeyden önce teknoloji için temel kaynaktır. Yani bilim için teknolojinin gelişmesine kaynaklık eden bilgiler bütünüdür diyebiliriz.” (ÖA8)

Katılımcıların bazıları bilimi gözleme ve deneye dayalı gerçeklikler olarak tanımlarken bazıları evrendeki bilinmeyenleri bilinir hale getiren araştırmalar bütünü olarak tanımlamışlardır.

““Bilim, deney ve gözlem sonucu ortaya çıkan, akla ve mantığa dayalı, sürekli gelişen sistemli araştırmalardır.” (Ö7)

“İnsanlar evrende meydana gelen sadece basit gözlemlerle orta çıkması mümkün olmayan pek çok şeyi bilimsel araştırmalar sayesinde ortaya çıkarmışlardır. Bu nedenle bilim demek evrende var olan ancak bilinmeyenleri ortaya çıkaran sistemli araştırmalar bütünüdür. (Ö6)

Bilimin önemi ile ilgili öğretmen ve öğretmen adayları genellikle ortak görüşler ortaya koymuşlardır. Bu görüşler aşağıdaki tabloda kategoriler halinde verilmiştir.

Tablo 4. 102 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 2. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Toplumun her alanını etkilemesi	7	Ö3,Ö6,Ö7	ÖA1,ÖA2,ÖA6,ÖA8
İnsanların hayatlarını kolaylaştırması	6	Ö1,Ö2,Ö5	ÖA4,ÖA7,Ö9
Bilinmeyenleri bilinir kılması	5	Ö4,Ö8,Ö9,Ö10	ÖA3

Katılımcıların çoğunluğu (7/18) bilimin toplumun her alanını etkilediği için önemli olduğu şeklinde görüşler ortaya koymuşlardır. Bir öğretmen bu konudaki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Hayatımızın içinde olan hemen her şey bilimin eseridir. İnsanların ulaşımını sağlayan arabalar, ordunun kullandığı silahlar, eğitimde ya da sosyal hayatta yer alan makineler, sağlık sektöründeki ilaçlar gibi pek çok şey bilimin ve bilimsel araştırmaların ürünüdür.” (Ö7)

Toplamda altı kişi tarafından belirtilen bir diğer görüş, bilimin insanların hayatını kolaylaştırdığı için önemli olduğudur. Bir öğretmen adayı şunları söylemiştir:

“Bilim insanların temel ihtiyaçlarını karşılama ve daha iyi yaşama isteklerinden doğmuştur. Bilim insanlara yardım etmek için vardır. En basit örneği, geçmişte çaresi yok

diye düşünülen pek çok hastalığın bugün tedavi yöntemleri bilimsel araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bilimin gelişmesi insanlara daha rahat yaşama imkanı sağlar.” (ÖA4)

Bazı katılımcılar ise bilimin pek çok bilinmeyen gerçeklikleri ortaya çıkardığı için önemli olduğunu düşünmektedirler. Bir öğretmen düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bizim bilmediğimiz ama aslında var olan hayatımızdaki gerçeklikleri ortaya çıkardığı için bilim çok önemlidir. Örneğin, güneş sisteminin yapısını bilim sayesinde biliyoruz. Doğa ve evren hakkında en küçük ayrıntıları bile bilim sayesinde öğrenerek farkındalık kazanabiliriz... Ayrıca elimizde tuttuğumuz kaleme kadar bilim işin içindedir.”

4.7.2 Toplumun Bilim ve Teknoloji Üzerine Etkisi

Toplumun bilim üzerine etkisi ile ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri aşağıdaki tabloda kategoriler altında belirtilmiştir.

Tablo 4. 103 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 3. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Bireylerin dini inançları	7	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö7	ÖA4,ÖA7,ÖA8
Toplumun desteği	6	Ö10	ÖA1,ÖA2,Ö5
Toplumun gelişmişlik düzeyi	4	Ö6,Ö8,Ö9	ÖA3
Toplumun ihtiyaçları	2	Ö3	ÖA6

Katılımcıların çoğunluğu (8/18) toplumun bilim üzerine etkisini toplumdaki bireylerin dini inanışları ile ilişkilendirmiştir. Öğretmenlerin yarısı (5/10) bu görüş doğrultusunda ifadelerde bulunmuşlardır.

Bir öğretmen; “...toplumdaki bireyler genellikle dini inançlarına aykırı olan çoğu şeyi reddetme eğilimindedirler. Bilimsel buluşlarda da bu durum aynıdır. Örneğin hala Türkiye’de evrim teorisi bir tabudur. Çoğu öğretmen bu konuyu anlatmamayı ya da üstün körü anlatmayı tercih etmektedir.” diyerek toplum-din-bilim ilişkisine değinmiştir. (Ö5)

Toplam altı katılımcı toplumun bilime ve bilim insanlarına destek verip vermemesinin bilimin gelişimi açısından önemine değinmiştir. Bir Öğretmen adayları şunları söylemiştir:

“Tüm toplumlarda bilim ya da bilimsel çalışmalar aynı olmadığına göre mutlaka bunun bir sebebi de toplumların ve hükümetlerin bilime olan bakış açılarındaki farklılıklardır. Örneğin, genlerin değiştirilmesi Türkiye’de farklı, Amerika’da farklı algılanmaktadır. Türkiye’de bu

konuda araştırma yapan bir bilim adamı çok fazla destek bulamayabilir. Hatta bu gibi durumlar beyin göçü dediğimiz olaya kadar gidebilir.” (ÖA2)

Katılımcıların dört tanesi toplumun bilime etkisini toplumun gelişmişlik düzeyi ile ilişkilendirirken iki tanesi toplumun ihtiyaçları ile ilişkilendirmiştir.

Bir öğretmen toplumun gelişmişlik düzeyinin bilime etkisi ile ilgili bir öğretmen şunları söylemiştir:

“Bir toplum sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan ne kadar gelişmiş ise bilime olan ilgisi de o kadar artacaktır. Ancak böyle toplumlar bilime maddi ve manevi destekte bulunabilirler.” (Ö8)

Bir öğretmen adayı ise toplumun ihtiyaçlarının bilime olan etkisini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilim toplumun ihtiyaçlarına göre şekillenir. Örneğin, bir bölgede doğan çocuklar sakat doğuyorsa bunun nedeni ve tedavisi ile ilgili araştırmalar yapılır. Bir başka örnek ise, belli bir alanda yetiştirilmek istenen ve ihtiyaç duyulan bir bitki varsa insanların talepleri üzerine bilim insanları bu konuda çalışmalar yaparlar.” (ÖA6)

4.7.3 Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkileri

Bilimin doğasının bu özelliği ile ilgili de öğretmen ve öğretmen adayları genel olarak benzer görüşler ortaya koymuşlardır. Özellikle tabloda verilen iki görüş üzerinde yoğunlaşmışlardır.

Tablo 4. 104 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 4. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Teknolojik ürünler	10	Ö3,Ö4,Ö6,Ö10,	ÖA1,ÖA4,ÖA5,ÖA6,ÖA7,ÖA8
Toplumun yaşam kalitesi	8	Ö1,Ö2,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9	ÖA2,ÖA3

Katılımcıların çoğunluğu (10/18) bilimsel çalışmaların meydana getirdiği teknolojik ürünlerin toplumu etkilediği görüşünü ortaya koymuşlardır. Öğretmenlerin büyük kısmı (6/10) bilimin toplumun yaşam kalitesini arttırdığını belirtirken öğretmen adaylarının büyük kısmı (6/8) ise bilimin kaynaklık ettiği teknolojiye vurgu yapmıştır.

Bilimsel çalışmaların ürünü olan teknolojinin topluma etkisi ile ilgili bir öğretmen adayı şunları söylemiştir:

“Bilim ürettiği bilimsel bilgiyle ya da teknoloji ile insanların gündelik sorunlarına çözümler üretmelerini, hayal güçlerini geliştirmelerini sağlar... bu şekilde istesek de istemesek de bilimsel çalışmaların sonucu olan teknolojik ürünler hayatımızın büyük bir kısmına etki eder.”

Bilimin insanların yaşam kalitesini arttırdığı ile ilgili bir öğretmen şunları söylemiştir:

“Tek taraflı bir ilişki mümkün değildir. Tabii ki de bilim de toplumu etkiler. Toplum bilimin ürettiklerini kullanır. Bir bakıma bilimin ürettikleri bireylerin hem hayat tarzlarını hem düşüncelerini yönlendirebilir. Örneğin, bilimsel çalışmalar sonucunda elde edilen bir ürün yeni çalışma sahaları ortaya çıkarabilir. Yani insanlara yeni çalışma alanları doğar. Bu durum hem ekonomiyi hem insanların mutluluğunu olumlu yönde etkiler.”(Ö2)

4.7.4 Bilim İnsanın Karakteristik Özelliği

Öğretmen ve öğretmen adaylarının tümü bilim insanlarının bilimsel çalışmalar yaparken hayal güçlerini ve yaratılıklarını kullandıkları konusunda hemfikirdirler. Katılımcılardan bazıları birden fazla aşamayı belirtmişlerdir. Hayal gücünün ve yaratıcılığın kullanıldığı aşamalar ve tercih edilme sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4. 105 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 5. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Planlama	11	Ö2,Ö4,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9	ÖA2,ÖA3,ÖA5,A6,ÖA8
Yorumlama	4	Ö1,Ö4,Ö8	ÖA3
Gözlem yapma	4	Ö3,Ö6	ÖA1,ÖA4
Deney yapma	2	Ö2	ÖA7

Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı (11/18) hayal gücü ve yaratıcılığın öncelikle planlama aşamasında kullanıldığını düşünmektedirler. Bir Öğretmen bu düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bence planlama aşamasında kullanırlar. Olayları farklı yönlerden, farklı bakış açıları ile görmeye çalışırlar ve yaratıcılıkları sayesinde farklı çözüm yolları üretirler.” (Ö5)

Bir öğretmen ise şunları söylemiştir: *“Hayal gücü ve yaratıcılık bilimsel çalışmalar için çok önemlidir. Eğer birisi bir gün denizaltı aracını hayal etmeseydi bugün böyle bir araç*

olmazdı. Bilim insanları daha çok çalışmalarını planlarken hayal güçlerini kullanırlar. Yaratıcılıklarını ise yorumlama aşamasında kullanırlar. Çalışmalarında ulaştıkları sonuçları farklı bakış açıları ile yorumlayarak yeni fikirler ortaya koyabilirler.” (ÖA3)

Hayal gücü ve yaratıcılığın gözlem yapma aşamasında kullanılması ile ilgili bir öğretmen şunları söylemiştir:

“Bilim insanları etraflarındaki olayları ya da meydana gelen sorunları herkes gibi inceleyip gözlemler. Çünkü onun olaylara bakış açısı daha farklıdır. Belki herhangi bir insanın dikkatini çekmeyen bir olay bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığı sayesinde onun ilgisini çekebilir.” (Ö6)

Deney yapma aşaması ile ilgili ise bir öğretmen adayı görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilim insanları özellikle yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini laboratuarlarda deney yaparken kullanırlar. Çünkü bir buluş gerçekleştirirken bunun belli bir formülü yoktur ama bilim insanı farklı deneysel araçları hayal gücünün ışığında kullanarak çok ciddi buluşlara imza atabilir.” (ÖA7)

Öğretmen ve öğretmen adayları bilim insanının başarı olması için taşıması gereken özellikler ile ilgili ortak söylemlerde bulunmuşlardır. Çoğu katılımcı birden fazla özellik belirtmiştir. Bunlar aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

Tablo 4. 106 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 6. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Meraklı	11	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö7,Ö8,	ÖA1,ÖA3,ÖA4,ÖA5,ÖA6
Yaratıcı	10	Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9	ÖA3,ÖA5,ÖA6,ÖA7
Tarafsız	9	Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö10	ÖA4,ÖA7,ÖA8
Açık görüşlü	8	Ö1,Ö3,Ö4,Ö6,Ö7	ÖA1,ÖA2,ÖA5
Azimli	7	Ö4,Ö5,Ö9	ÖA3,ÖA6,ÖA5,ÖA8
Disiplinli	5	Ö1,Ö2,Ö4	ÖA1,ÖA3
Şüpheli	4	Ö6,Ö8,10	ÖA8

Katılımcılar bilim insanını başarılı yapan özellikler için daha çok meraklı (11/18), yaratıcı (10/18) ve tarafsız (9/18) ifadelerini kullanmışlardır. Bir öğretmen şunları söylemiştir:

“Bilim insanı, ne kadar meraklı olursa etrafındaki olayları o kadar iyi gözlemler ve sorgular. Ayrıca, tarafsız, disiplinli ve azimli olması onu alanında başarılı yapacaktır.” (Ö4)

Bir öğretmen adayı ise görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Bence en önemlisi azimli olmasıdır. Çünkü biliyoruz ki en büyük buluşlar bilim insanlarının bıkmadan usanmadan çalışmaları tekrar tekrar yapmaları ile ortaya çıkmıştır. Tabii bu da tek başına yeterli olmaz. Azimli olmasının yanında yaratıcılık, merak, sabır gibi özelliklerde önemlidir.” (ÖA5)

Bilim insanının karakteristik özellikleri ile ilgili bilim insanının aile ve sosyal hayatı hakkında öğretmen ve öğretmen adayları çeşitli görüşler ortaya koymuşlardır. Bu görüşler aşağıdaki tabloda kategoriler altında belirtilmiştir.

Tablo 4. 107 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 7. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Bilim insanına bağlıdır.	8	Ö2,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9	ÖA1,ÖA2,ÖA8
Aile ve sosyal hayatları yoktur.	6	Ö1,Ö3,Ö4	ÖA3,ÖA6,ÖA7
Aile ve sosyal hayatları vardır.	4	Ö6,Ö10	ÖA4,ÖA5

Katılımcıların çoğunluğu (8/18) bilim insanlarının aile ve sosyal hayatlarının olup olmamasının kesin bir şekilde ifade edilemeyeceğini çünkü bu durumun bilim insanına bağlı olduğunu ifade eden görüşler belirtmişlerdir.

Bir öğretmen şunları söylemiştir:

“Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları her bilim insanının karakterine, çalışma prensibine ve yaşam algısına göre değişiklik gösterir.” (Ö7)

Bilim insanının aile ve sosyal hayatı yoktur diyen bir öğretmen adayı ise şunları söylemiştir:

“Bilimsel çalışmalara fazla zaman ayırdıkları için düzenli bir aile hayatı yaşamalarının zor olduğunu düşünüyorum. Aynı sebepten sosyal çevreleri de çok fazla gelişmemiştir.” (ÖA6)

Bilimsel çalışmaların bilim insanlarının aile ve sosyal hayatlarını olumsuz bir şekilde etkilemeyeceğini düşünen bir öğretmen adayı ise şunları söylemiştir:

“Toplum onları farklı algılamaktadır. Onlar da normal insanlardır sonuçta. Aile ve sosyal hayatları vardır. Hatta projelerde, kongrelerde bir araya gelerek paylaşımlarda bulunup iyi vakit geçirdiklerini düşünüyorum.” (ÖA5)

4.7.5 Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı

Bilimsel kararlarda bilim insanlarının kişisel görüşlerinin etkisi ile ilgili tabloda verilen iki görüş baskın şekilde ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. 108 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 8. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Etkilenmemesi imkansızdır.	12	Ö2,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10	ÖA1,ÖA3,ÖA6,ÖA7,ÖAA8
Bilim yüzde yüz nesnel değildir.	6	Ö1,Ö3,Ö4	ÖA2,ÖA4,ÖA5

Katılımcıların yarısından fazlası (12/18) bilim insanlarının yeni bir teoriyi kabul etme sürecinde güdülerinden ve kendi görüşlerinden etkilenmemesinin imkansız olduğunu vurgulamışlardır.

Bir öğretmen görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bilim insanları düşüncelerinden güdülerinden etkilenir. Kendi doğruları vardır. Bu zamana kadar yaptığı çalışmalardan elde ettiği sonuçlar vardır. İster istemez kendi düşüncesi doğrultusunda bilimsel araştırmalar yapmaya ya da kendisine uygun görüşleri, buluşları kabul edecektir.” (Ö2)

Bu konu ile ilgili bilimin yüzde yüz nesnel olamayacağına dikkat çeken öğretmen adayı ise şunları söylemiştir:

“Bilim insanları bir çalışma yaptıklarında bu çalışmanın sonuçlarını kendi öznel görüşlerine göre değerlendirirler. Bir teori öne sürüldüğünde de kişisel güdülerini devreye girer. Zaten bunlardan dolayı bilim yüzde yüz nesnel değildir diyemeyiz.” (ÖA4)

Bilim insanının karakteristik özellikleri kategorini temsil eden bilim insanlarının bilimsel etik ile ilişkisi hakkında, katılımcıların tümü bilim insanlarının bilimin paylaşma, dürüstlük ve bağımsızlık gibi kurallarını çiğneyebileceklerini ifade etmişlerdir. Bunu, bilim insanlarının diğer bilim insanları ile rekabet içinde olmalarına, başarı duygusunu yaşama isteklerine ve bazı otoritelerin baskılarına bağlamaktadırlar.

Bir öğretmen bu görüşü “*İnsanoğlunda yaradılışı gereği en iyi ben olmalıyım düşüncesi vardır. Bilim insanları da sürekli çalışmalar yaptıkları için bu duyguyu çok yüksek şekilde hissettiklerini düşünüyorum. Bilim insanı olması bencilliği yok etmez sonuçta. Bu başarı isteğinin baskınlığı onu bazı etik olmayan davranışlara itebilir.*” Şeklinde ifade etmiştir. (Ö3)

Bir öğretmen adayı “*Bilim dünyasında çok ciddi bir rekabet ortamının olduğunu düşünüyorum. İnsanlar çalışıyorlar ve doğal olarak bunun karşılığını almak istiyorlar. Bu rekabet duygusu insanları aslında istemedikleri şeyleri yapmaya sevk edebilir.*” Diyerek açıklamıştır. (ÖA5)

Bir başka öğretmen ise “*Günümüz koşullarında bazı etmenler bilim insanının dürüstlüğünü en çok da bağımsızlığını etkileyebilir. Çünkü ciddi araştırmalar için bilim insanlarının maddi desteğe ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaçlarını karşılamak için bazı çalışmaları otoritelerin isteklerine göre yayımlayıp halka duyurabilirler*” söyleminde bulunmuştur (Ö10)

4.7.6 Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri

Hipotez-teori ve kanun arasında bir hiyerarşi olup olmadığı ile ilgili iki temel görüş ortaya çıkmıştır. Bunlardan bir tanesi hipotez-teori-kanun arasında belli bir hiyerarşi olduğudur. Diğerisi ise aralarında bir hiyerarşi olmayıp hipotezin teoriye dönüşebileceği ancak teorilerin kanun olma gibi bir durumunun söz konusu olmadığını belirtmektedir.

Ö4 ve ÖA1 hariç katılımcıların hepsi hipotez-teori-kanun arasında bir hiyerarşi olduğunu belirtmişlerdir.

Bir öğretmen şunları söylemiştir:

“*Hipotezler varsayımlardır. Bunlar deneysel yöntemlerle kanıtlandıkları zaman teori olurlar. İnsanlık tarafından kabul gördükleri zamanda kanun olurlar. Yani kanun olmaları için evrensel özellik taşımaları gerekir.*” (Ö6)

Bir öğretmen adayı ise “*hipotez, teori ve kanun arasında bir hiyerarşi vardır. Belli bilimsel süreçlerden geçtikten sonra hipotez teoriye, teori kanuna dönüşür.*” Şeklinde ifade etmiştir. (ÖA3)

Hipotezin teori olabileceği; ancak teorilerin kanun olamayacağı gerçekçi görüşünü ortaya koyan iki katılımcıdan öğretmen adayı görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Hipotezler belli bilimsel süreçlerden sonra kanıtlanarak teoriye dönüşebilirler; ancak teorilerle kanunlar birbirlerinden farklı olgulardır aralarında bir hiyerarşi yoktur.” (ÖA1)

Bilimsel bilginin zamanla değişip değişmeyeceği hakkında katılımcıların tümü bilimsel bilginin durağan olmayıp sürekli gelişip değişmekte olduğu yönünde açıklamalar yapmışlardır.

Bu görüşü bir öğretmen, *“Yeni bilimsel yöntemlerin ortaya çıkması ve araştırmaların derinleşmesi doğal olarak var olan bilimsel bilginin kökten değişmesine ya da gelişerek değişmesine neden olmaktadır.”* şeklinde ifade etmiştir. (Ö7)

Bir öğretmen adayı ise *“Bilim sayesinde teknoloji ilerler, ilerleyen bu teknoloji de bilimsel çalışmaların daha derinlemesine ve kaliteli yapılmasına olanak sağlar. Yani karşılıklı olarak teknoloji ve bilim birbirini besleyerek ikisi de değişir ve gelişir.”* (ÖA5)

Bir başka öğretmen adayı ise bilimi bataklık üstüne kurulmuş bir binaya benzeterek *“...Nasıl bataklık üstüne inşa edilen bir binaya eklenen her yeni katta binanın alt katları bataklığa gömülürse her yeni buluşta da önceki pek çok bilimsel bilgi yok olur...”* diyerek bilimin sürekli gelişen ve değişen doğasına dikkat çekmiştir. (ÖA4)

Bilimsel bilginin karakteristik özelliklerinden bilimsel yöntem hakkında tabloda belirtilen iki temel görüş ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. 109 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının 12. Görüşme Sorusuna Verdikleri Cevapların Değerlendirilmesi

Kategoriler	Toplam Frekans	Öğretmen	Öğretmen Adayı
Çalışma stratejisi, tekniği ve yolu	10	Ö2,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10	ÖA1,ÖA2,ÖA4,ÖA8
Bilimsel araştırma basamakları	8	Ö1,Ö3,Ö4,Ö6	ÖA3,ÖA5,ÖA6,ÖA7

Katılımcıların çoğunluğu (10/18) bilimsel yöntemi bilim insanlarının kullandığı stratejiler, teknikler ve yollar olarak tanımlamışlardır.

Bir öğretmen bu doğrultudaki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Bir bilim insanının yaptığı araştırması için izlediği her aşama kullandığı tüm teknik ve stratejiler bilimsel yöntemi kapsar...” (Ö7)

Bir öğretmen adayı ise şunları söylemiştir:

“Çalışma yapılacak konuya göre çalışmanın başında planlanan aşamalar yani bilimsel yollardır...” (ÖA4)

Bilimsel yöntemin bilimsel araştırma basamaklarının tümü olduğu görüşünü ise bir öğretmen şu şekilde ifade etmiştir:

“En temel fen eğitimi kitaplarında karşımıza çıkan problemi fark etme, hipotezi kurma, verileri toplama, verileri analiz etme ve sonuçlara ulaşma gibi bilimsel süreçlerin tümüdür...” (Ö9)

Sorunun ikinci kısmında yöneltilen bilim insanları tarafından kullanılan tek bir bilimsel yöntem olup olmadığı ile ilgili soruya ise katılımcıların tümü tek bir bilimsel yöntemin olamayacağı yönünde görüşler bildirmişlerdir.

Bir öğretmen adayı bu doğrultuda şunları söylemiştir:

“...her bilim insanının kendine göre kullandığı bir bilimsel yol vardır. Ayrıca bilim insanı yapacağı çalışmanın niteliğine ya da amacına göre bilimsel bir yol belirler.”

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında, örnekleme oluşturan, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası konusundaki bilim, toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin sosyal yapısı ve bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ile ilgili bakış açıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile Türkçeye çevrilmiş ve adapte edilmiş olan 25 maddelik VOSTS-TR anketi kullanılmıştır. Bir önceki bölümde araştırmada ulaşılan bulgular, çalışmanın alt problemlerine cevap olabilecek şekilde sunulmuştur. Bu bölümde ise araştırmada elde edilen bulgulardan ortaya çıkan sonuçlar tartışılmıştır.

5.1. Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Ankette Belirttikleri Görüşlerden Elde Edilen Sonuçlar

Öğretmen ve öğretmen adayları anketin 9 maddesi için gerçekçi, 9 maddesi için kabul edilebilir ve 7 maddesi için yetersiz bakış açılarını yansıtan görüşler ortaya koymuşlardır. Yetersiz görüşlerin büyük oranda bilimsel bilginin karakteristik özellikleri yani bilimsel bilginin doğası ile ilgili maddelerde ortaya çıktığı görülmektedir.

5.1.1 Bilimin Tanımı ile İlgili Anket Sonuçları

Öğretmen (%78.6) ve öğretmen adayları (%69.1) bilimin tanımı ile ilgili ortak bir görüş ortaya koyamamakla birlikte büyük oranda kabul edilebilir görüşler ortaya koymuşlardır. “*Dünya ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir*” şeklinde gerçekçi bakış açısına ise öğretmen adaylarının (%28.9) öğretmenlerden (%17.0) daha çok sahip oldukları görülmüştür. Literatürde bulunan pek çok çalışmada katılımcıların bilimin ortak bir tanımı yapamadıkları görülmektedir (Doğan Bora, 2005; Kenar, 2008; Aslan, 2009, Arı, 2010; Beşli, 2008). Yapılan çalışmada da öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin tanımı konusunda çağdaş bakış açısına sahip olmadıkları bulunmuştur. Anketten elde edilen sonuca paralel olarak katılımcılarla yapılan görüşmelerin sonucunda da bilimin tanımı ile ilgili ortak bir tanım yapılamadığı görülmüştür. Katılımcılar anket sonuçlarında olduğu gibi konu ile ilgili daha çok kabul edilebilir görüşler belirtmişlerdir.

5.1.2 Toplumun Bilim Üzerine Etkisi ile İlgili Anket Sonuçları

Toplumun bilim üzerine etkisi ile ilgili görüşleri ölçen anketin iki maddesi için daha çok gerçekçi ve kabul edilebilir görüşler ortaya çıkmıştır. Öğretmen (%75.9) ve öğretmen adaylarının (%75.5) büyük bir kısmı bilimsel çalışmaların yapıldığı yerdeki dini, ahlaki ve kültürel öğelerden etkilendiğini belirten görüşler ortaya koymuşlardır. Katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ankette elde edilen bulguları desteklemektedir. Katılımcıların çoğunluğu (8/18) toplumun bilim üzerine etkisini toplumdaki bireylerin dini inanışları ile ilişkilendirmiştir. Öğretmenlerin yarısı (5/10) bu görüş doğrultusunda ifadelerde bulunmuşlardır. Benzer şekilde, Aikenhead (1987), Doğan Bora (2005), Aslan (2009) ve Beşli (2008) yaptıkları çalışmalarda katılımcıların toplumun bilimsel araştırmaları etkilediği yönde görüşler belirttiklerini bulmuşlardır. Liu ve Lederman (2007, s. 1281-1307), Lederman ve diğ. (2002, s. 497-521) yaptıkları araştırmalarda sosyal ve kültürel değerlerin bilime etkisinin olmadığı görüşlerini tespit etmişlerdir. Ailelerin, toplumun ve okulun yetiştirme tarzlarının bilim insanına etkisi ile ilgili öğretmenlerin (%55.3) ve öğretmen adaylarının (%57.1) yarısından fazlasının gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Yani, katılımcılar bu konuda yetiştirme tarzının önemli olduğunu çünkü aile, okul ve toplumun bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verdiğine inanmaktadırlar. Yetiştirme tarzı ile ilgili sonuç Doğan Bora (2005)'nin, Beşli (2008)'nin ve Aslan (2009)'nin fen bilgisi öğretmen ya da öğretmen adayları ile yaptığı araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Toplumun bilim üzerine etkisi hakkındaki iki sorudan sadece halkın bilim insanlarına etkisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır ($p = .032$). İkinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları (%62.5) dördüncü sınıftakilere (%38.8) göre daha çok gerçekçi görüşler belirtmişlerdir. İkinci sınıftaki öğrencilerin beklenenin aksine dördüncü sınıftakilere göre daha çok gerçekçi görüşlere sahip olmaları sınıf öğretmenliği programında yer alan fen eğitimi derslerinin içerik ve yapısının öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini etkilemediğinden kaynaklandığı düşünülebilir.

5.1.3 Bilimin Toplum Üzerine Etkisi ile İlgili Anket Sonuçları

Bilimin toplum üzerine etkisi ile ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının hem gerçekçi hem yetersiz görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Türk bilim insanlarının buluşların doğuracağı sonuçların etkileriyle ilgilenmeleri konusunda katılımcılar %43.3 oranında yetersiz görüşler belirtmişlerdir. Bilim insanının sosyal sorumluluğu ile ilgili bu madde için öğretmenlerin görüşleri ile deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p =$

.020). On bir-yirmi yıl arasında öğretmenlik deneyimine sahip olan öğretmenlerin (%36.8) daha çok gerçekçi görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bilimsel olaylarda verilecek kararlarda uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun görüşlerinin eşit oranda dikkate alınması gerektiği gerçekçi görüşü öğretmen (%41.2) ve öğretmen (%40.8) adayları tarafından yüksek ve benzer oranda ortaya konmuştur. Bu maddeden elde edilen sonuçlar ile Doğan Bora (2005)'nin fen bilgisi öğretmen ve adayları ile yaptığı görüşmelerden elde ettiği sonuçlarla benzer özellikler sergilemektedir. Fakat Beşli (2008)'nin araştırmasında bu madde için belirtilen görüşlerde sadece bilim insanlarının karar alması fikri daha fazla çıkmıştır.

Son olarak, bu kategoriyi ifade eden bilim insanlarının karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözüp çözmedikleri ile ilgili madde için öğretmen (%49.1) ve öğretmen adayları (%55.0) problem çözme becerileri avantaj sağlayacağı için bilim insanlarının bu konuda diğer insanlardan daha bilgili olduklarını ifade eden gerçekçi görüşünü daha çok ortaya koymuşlardır. Öğretmen adaylarının ise bu madde için öğretmenlere göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir. Beşli (2008) de araştırmasında aynı sonuca ulaşırken, Doğan Bora (2005) çalışmasında fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilim insanlarının günlük yaşantıdan uzak yaşayarak çalıştıkları için daha kötü olabileceklerini düşündükleri tespit etmiştir. Bu özelliği ölçen madde ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin deneyimlerine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Sıfır-on yıl arasında deneyime sahip öğretmenler (%64.7) sosyal ve gündelik problemlere çözüm hakkında diğer iki gruba göre daha çok gerçekçi görüşler ortaya koymuşlardır. Bu durum, genç nesiller için bilim insanları hakkındaki görüşlerin değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucunda bilimin toplum üzerine etkisi ile ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının ankette yer alan bilim insanının sosyal sorumluluğu, gündelik problemleri çözme yeteneği ve sosyal kararlara katkı konularına değinmeyerek daha çok bilimin teknolojiye kaynaklık ederek toplumu etkilediğini yansıtan ifadelerde bulunmuşlardır.

5.1.4 Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri ile İlgili Anket Sonuçları

Bilim insanının karakteristik özellikleri ile ilgili olarak ankette yer alan maddeler için öğretmen ve öğretmen adaylarının hem gerçekçi hem yetersiz görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Başarılı bilim insanlarının araştırmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olması konusunda öğretmen (%78.2) ve öğretmen adayları (%83.4) büyük oranda gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Bu durum Doğan Bora (2005)'nin ve Aslan (2009)'ın yaptığı araştırmalarla paralellik göstermektedir. Bu bakış açısına göre, öğretmen ve öğretmen adayları başarılı bilim insanında hem bu özellikleri hem

de ek olarak hayal gücü, zeka, dürüstlük gibi başka özelliklerin de olması gerektiğini düşünmektedirler. Katılımcılarla yapılan görüşmede bu özellik ile ilgili anketteki sonuca paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Katılımcılar bilim insanının tarafsız (6 Öğretmen, 3 Öğretmen adayı) ve açık görüşlü (5 Öğretmen, 3 Öğretmen adayı) olmasına vurgu yapmışlardır. Bununla birlikte başarılı bir bilim insanının meraklı, yaratıcı, azimli, disiplinli ve şüpheli özelliklere sahip olması gerektiği katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Görüldüğü gibi görüşmelerde anketteki göre bilim insanı ile ilgili farklı özellikler ifade edilmiştir.

Bilim insanlarının sosyal hayatları ile ilgili de katılımcılar yüksek oranda gerçekçi görüşler ortaya koymuşlardır (%74.2). Bilim insanlarının sosyal hayatlarının farklı olabileceğini ama bunun sosyal yaşantıları olmadığı anlamına gelmediğini ifade eden gerçekçi görüşüne öğretmen adaylarının (%79.0) öğretmenlerden (%70) daha çok sahip oldukları görülmüştür. Bu konu hakkında öğretmen adaylarının görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır ($p = .018$). Görüşmelerden elde edilen verilerde de katılımcıların yarısından fazlası (8/18) anketteki gibi bilim insanının sosyal hayatının bilim insanına bağlı olduğu gerçekçi görüşünü yansıtan ifadeler ortaya koymuşlardır.

Son olarak bu kategori ile ilgili bilimsel buluşlarda cinsiyetin etkisinin olup olmadığı ile ilgili görüşlerin alındığı madde için katılımcıların yarısından fazlası yetersiz görüşler belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %60.4'ü, öğretmen adaylarının da %58.2'si kadın ve erkeklerin ihtiyaçlarının ve ilgi alanlarının farklı olduğunu ifade eden yetersiz bakış açısını ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, öğretmenlerin (%30.1) daha çok öğretmen adaylarına (%25.5) göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının %22.4'ü, öğretmenlerin de %29.2'si kadın ve erkek aynı eğitimi aldığı için bilimsel keşifler açısından kadın ve erkek arasında fark yoktur diyerek gerçekçi görüşler ortaya koyarken, öğretmen (%0.9) ve öğretmen adaylarının (%3.1) çok az bir kısmının gerçekçi bakış Doğan Bora (2005) ve Beşli (2008) de araştırmalarında benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu durum ne yazık ki ülkemizde eğitim düzeyleri yüksek bireyler arasında bile hala daha erkeklerin kadınlardan üstün olduğunu yansıtan görüşlerin yaygın olduğunu göstermektedir.

5.1.5 Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı ile İlgili Anket Sonuçları

Bilimsel bilginin sosyal yapısı ile ilgili ankette yer alan maddeler için katılımcıların genellikle kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Öğretmenler (%62.6), rekabet ve başarı isteğinden dolayı ya da duruma bağlı olarak bilim insanlarının bazen bilimin kurallarını çiğnediklerini düşündüklerini belirten kabul edilebilir görüşleri öğretmen

adaylarına (%50.5) göre daha çok ortaya koymuşlardır. Öğretmen adaylarının (%42.6) ise öğretmenlere (%27.8) göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Kısacası anket sonuçları öğretmen ve öğretmen adaylarının bilim insanlarını etik değerleri zayıf olan kişiler olarak tanıdıkları göstermiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile elde edilen veriler de anket sonuçlarını desteklemiştir. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde Katılımcıların tümü bu soru için bilim insanlarının bilimin paylaşma, dürüstlük ve bağımsızlık gibi kurallarını çiğneyebileceklerini ifade etmişlerdir. Bunu, bilim insanlarının diğer bilim insanları ile rekabet içinde olmalarına, başarı duygusunu yaşama isteklerine ve bazı otoritelerin baskılarına bağlamaktadırlar. Görüldüğü gibi katılımcılar bilim insanlarının çok fazla rekabet ettikleri ve bu rekabette bazen kuralları çiğnediklerine inanmaktadırlar. Bešli (2008, s.68) bu sonucun biraz da sorunun yapısından kaynaklandığını düşünmektedir. Bunlarla birlikte birçok bilim insanının birbiriyle işbirliği yaparak yarışmadıkları düşüncesini ifade eden gerçekçi görüşleri öğretmenler (%9.6) de öğretmen adayları (%6.9) da çok az oranlarda ortaya koymuş olmaları dikkat çekmiştir. Bu özellik ile ilgili öğretmenlerin deneyimleri ve öğretmen adaylarının da akademik düzeyleri ile görüşleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu madde için ikinci sınıf öğretmen adayları ve sıfır-on yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenler hiç gerçekçi görüş ortaya koyamamış, aksine yüksek oranda yetersiz görüşler belirtmişlerdir. Bu durumun günümüz toplumunda rekabetin artık kaçınılmaz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle son yıllarda öğretmenlerin atanmaları sırasında yaşanan rekabetin bu sorunun cevabına da yansıdığı düşünülmektedir.

Bilim insanının sosyal ilişkileri ile bilimsel çalışmalar arasındaki ilişki için bu ilişkilerin bilim insanlarını gözlem yapmaya teşvik ettiği ve toplumsal araştırmalar için teşvik ettiği düşüncesini ifade eden kabul edilebilir görüşlere öğretmen adaylarının (%50.0) öğretmenlerden (%31.7) daha çok sahip oldukları tespit edilmiştir. Doğan Bora (2005)'nin fen bilgisi öğretmenleri ve adayları ile ilgili yaptığı çalışmada da benzer sonuçlara ulaşmıştır.

5.1.6 Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri ile İlgili Anket Sonuçları

Bilimin doğası ile ilgili özellikler içinde ankette en çok yer alan bilimsel bilginin karakteristik özellikleri yani bilimsel bilginin doğası ile ilgili görüşlerin daha çok kabul edilebilir ve yetersiz görüşler olduğu görülmektedir. Bu sonuç da uluslararası ve ulusal araştırmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (Eve ve Dunn, 1990, s. 10-21; King, 1991, s. 135-141; Lederman, 1992, s. 331-359; Abd-El-Khalick ve Boujaoude, 1997, s. 678-699; Moss, Abrams ve Robb, 2001, s. 771-790; Kang, Scharmann ve Noh, 2005, s. 314-334; Çelik, 2003; Taşar, 2003, s. 30-42; Gürses, Doğan, ve Yalçın, 2005, s. 166; Çelikdemir,

2006; Doğan, Akçay, Kaya, ve Öcal 2008, s. 140; Aslan, Yalçın, ve Taşar, 2009, s. 1-8; Doğan Bora, 2005; Beşli, 2008; Aslan, 2009).

Bilim insanlarının sahip oldukları inançların yaptıkları gözlemler üzerine etkisi ile ilgili öğretmen (%69.8) ve öğretmen adayları (%72.4) gerçekçi görüşler belirtmişlerdir. Aslan (2009, s.191) bu durumu aynı nesneye veya manzaraya aynı yerden bakan iki gözlemcinin aynı şeyleri görebilecekleri düşünülse de gözlemcilerin gördüğü şey, geçmiş tecrübelerine, bilgisine ve beklentilerine bağlı olduğu şeklinde açıklamaktadır. Bilim insanları farklı deneyler yaptıkları ve birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemlerinin de farklı olacağını ifade eden bu gerçekçi bakış açısına öğretmen adaylarının (%72.4) öğretmenlere göre (%69.8) daha çok sahip oldukları görülmektedir. Gözlemlerin doğası ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri arasında akademik düzeylerine göre anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür ($p=.007$). İkinci sınıf öğretmen adayları bu madde için hiç yetersiz görüş belirtmemişken dördüncü sınıf öğretmen adayları %16.3 oranında yetersiz görüşler ortaya koymuşlardır. Bu sonuç bizi tekrar sınıf öğretmenliği programında yer alan fen eğitimi derslerinin yeterliliğinin tartışılmasına götürmektedir. İkinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler eğitim programlarının yarısını tamamlamış olmalarına rağmen dördüncü sınıftakilere göre daha yüksek oranda gerçekçi ve kabul edilebilir görüşler ortaya koymuşlardır.

Bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olup olmadığı ile ilgili öğretmenlerin (%82.3) ve öğretmen adaylarının (%75.8) büyük bir kısmının bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğunu yansıtan yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Literatürde bilimin doğası ile ilgili bu özelliğin ölçüldüğü pek çok çalışmada katılımcıların bu konuda yetersiz görüşlere sahip oldukları bulunmuştur (Doğan, 2005; Liu ve Lederman, 2007, s.1281-1307; Küçük, 2006; Lederman ve diğ., 2002, s. 497-521; Ayvaci, 2007; Palmquist ve Finley, 1997, s. 595-615; Yakmacı, 1998; Erdoğan, 2004). Bilim insanlarının doğada yaptıkları sınıflandırmalarla ilgili ise öğretmen (%57.1) ve öğretmen adaylarının (%54.3) yarısından fazlasının gerçekçi görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu sonuç da Erdoğan (2004), Yakmacı (1998), Doğan (2005) ve Aslan (2009)'nın çalışmalarının sonuçları ile örtüşmektedir.

Bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgili katılımcıların (%77.2) çok büyük bir kısmının gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin %70.9'u, öğretmen adaylarının da %83.8'i eski bilgiler yeni buluşlar ışığında yeniden yorumlanacağı ve bilim insanları yeni teknikler kullanarak eski teorileri çürütebileceği için bilimsel bilginin değiştiği gerçekçi görüşlerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar literatürdeki diğer araştırmalarla benzer özellikler göstermektedir (Doğan Bora, 2005; Beşli, 2008; Aslan, 2009). Bununla birlikte

Doğan Bora (2005)'nin çalışmasından elde ettiği sonuçlarda olduğu gibi bu araştırmada da öğretmenlerin (%20.9) öğretmen adaylarına (%9.6) göre daha çok yetersiz görüşe sahip oldukları dikkat çekmiştir. Bu durumun görev yapan öğretmenlerin aldıkları fen eğitiminin günümüz fen eğitiminden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Hipotez, teori ve kanun arasında bir hiyerarşi olup olmadığı ile ilgili öğretmen (%79.0) ve öğretmen adaylarının (%90.5) çoğunluğu yetersiz görüşler oraya koymuşlardır. Öğretmenlerin %46.3'ü, öğretmen adaylarının da %71.4'ü "hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir" yetersiz görüşünü belirtirken, öğretmenlerin %32.7'si, öğretmen adaylarının da %19.0'ı doğruluğu kanıtlanamayacağı için teorilerin kanuna dönüşemeyeceğini, kanunların %100 kesinliği olduğunu ifade eden yetersiz görüşü ortaya koymuşlardır. Bu durum McComas (2000)' in da belirttiği gibi bilimsel fikirlerin hiyerarşik bir yapısının bulunduğu ile ilgili yanlış inanışla açıklanabilir. Oysaki hipotez, teori ve kanunlar farklı bilimsel bilgilerdir. Bilimsel bilgilerde hipotezden teoriye ve kanunlara giden hiyerarşik bir yapılanma olduğunu savunan geleneksel anlayış ne yazık ki öğretmen adaylarının büyük bir kısmına hakimdir. Hipotez-teori ve yasa arasında bir hiyerarşi olduğu kavram yanlılığına literatürdeki araştırmalarda da oldukça sık rastlanmaktadır (Doğan, 2005; Abd-El Khalick, 2006, s.389-425; Liu ve Lederman, 2007, s. 1281-1307; Erdoğan, 2004; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011, s. 363-370, Aslan, 2009; Kenar, 2008). Bu madde için öğretmenlerle öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir ($p = .021$). Her iki grupta yüksek oranda yetersiz görüşler ortaya koymalarına rağmen, öğretmen adaylarının (%90.5) öğretmenlere (%79.0) göre daha çok yetersiz görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin (%20.9) ise öğretmen adaylarına (%9.5) göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar ankette elde edilen bu sonuçları desteklemektedir. Yapılan görüşmelerde bu soru ile ilgili iki temel görüş ortaya çıkmıştır. Bunlardan bir tanesi hipotez-teori-kanun arasında belli bir hiyerarşi olduğu yetersiz görüşüdür. Diğer ise aralarında bir hiyerarşi olmayıp hipotezin teoriye dönüşebileceği ancak teorilerin kanun olma gibi bir durumunun söz konusu olmadığı gerçekçi görüştür. Katılımcıların çoğunluğu (16/18) hipotez-teori-kanun arasında bir hiyerarşi olduğunu savunarak yetersiz görüş yansıtan ifadelerde bulunmuşlardır.

Bilimsel bilginin gelişmesi ile tahminler arasındaki ilişki ile ilgili öğretmenlerin (%67.3) ve öğretmen adaylarının (%65.4) daha çok kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Aynı şekilde, teorilerin özellikleri ile ilgili de katılımcılar (öğretmen %50.0, öğretmen adayı %54.8), teorilerin amacına göre basit ya da karmaşık olabileceğini ifade eden kabul edilebilir görüşler ortaya koymuşlardır. Teorilerin özellikleri hakkında hem öğretmen

adaylarının akademik düzeyleri ($p = .033$) hem de öğretmenlerin deneyimleri ($p = .017$) ile görüşleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Bu madde için ikinci sınıf öğretmen adayları (%53.6) dördüncü sınıftakilere (%36.7) göre daha çok kabul edilebilir görüşler ortaya koyarken dördüncü sınıf öğretmen adayları (%38.8) ikinci sınıftakilere (%16.1) göre daha çok yetersiz görüşler ortaya koymuşlardır. Bir kez daha dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ikinci sınıftakilere göre beklenenin aksine daha çok yetersiz görüşler ortaya koymuş olmaları dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin deneyimleri açısından ise Yirmi bir-otuz yıl arasında öğretmenlik tecrübesine sahip olan öğretmenlerin %53,5 gibi yüksek bir oranla diğer iki gruba göre daha çok gerçekçi görüşe sahip oldukları dikkat çekmektedir. Sıfır-on yıl arasında deneyime sahip olan öğretmenler ise %72,7 gibi yüksek bir oranla diğer iki gruba göre daha çok kabul edilebilir görüşler ortaya koymuşlardır. Son olarak, on bir-yirmi yıl arasında deneyime sahip öğretmenlerin (%15.8) diğer gruptakilere göre daha çok yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Bu madde için en tecrübeli öğretmenlerin gerçekçi görüşe sahip olmaları beklenmedik bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Bu durum son yıllarda yapılan fen eğitimi programlarındaki değişikliklerin bazı noktalarda yetersiz kalarak yeni mezun öğretmenlere olumlu bir etkisinin olmadığı yönünde yorumlanabilir.

Bilimsel yöntem basamakları ve bilim insanlarının çalışmalarındaki hatalar ile ilgili katılımcılar genel olarak kabul edilebilir görüşler yansıtmışlardır. Öğretmen (%49.2) ve öğretmen adayları (%45.7) bilim insanlarının geçerli, açık, mantıklı sonuçlar sağlaması ve bilimsel yöntemin bir çok bilim insanı için uygun olması nedenleriyle bilimsel yöntem basamaklarının kullanıldığı kabul edilebilir görüşlerini belirtmişlerdir. Abd-El Khalick ise (2001, s. 215-233) bir çalışmasında katılımcıların doğru ve kesin bilgiye tek bir bilimsel yöntemle ulaşılabilir şeklindeki geleneksel görüşünü tespit etmiştir. Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır ve bazı hatalar yeni ve büyük buluşlara neden olabilir kabul edilebilir görüşlerini de öğretmenlerin %48.3'ü, öğretmen adaylarının da %37.9'u ifade etmişlerdir. Bu madde için de görüşmelerden elde edilen sonuçlar ankette ulaşılan sonuçlara paralellik göstermektedir. Katılımcıların çoğunluğu (10/18) bilimsel yöntemi bilim insanlarının kullandığı stratejiler, teknikler ve yollar olarak tanımlarken geri kalanı bilimsel yöntemin bilimsel araştırma basamaklarını kapsadığı görüşünü yansıtan ifadelerde bulunmuşlardır. Bununla birlikte katılımcıların tümü araştırmacılar tarafından kullanılan tek bir bilimsel yöntem olamayacağı görüşünü ifade etmişlerdir. Bilimsel yöntem basamakları ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri ile akademik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p = .030$). İkinci sınıf öğretmen adayları (%53.6) dördüncü sınıftakilere (%36.7) göre daha çok kabul edilebilir görüşler ifade ederken dördüncü sınıf öğretmen adayları

(%38.8) ikinci sınıftakilere (%16.1) göre daha çok yetersiz görüşler ifade etmişlerdir. Burada yaşanan ters orantıda önceki maddelerdeki sonuçlarla paralel olarak yorumlanabilir.

Bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği ile ilgili hem öğretmen hem de öğretmen adaylarının yarısından fazlası gerçekçi görüşler belirtmişlerdir. Katılımcılar bu konu hakkında, kimsenin geleceği kesin olarak tahmin edemeyeceğini ve bazı bilgilerin daima eksik olduğunu düşünmektedirler. Yapılan görüşmelerde de katılımcıları tümü bilimsel bilginin kesin olamayacağını, zamanla değişeceğini yansıtan görüşler ortaya koymuşlardır.

Bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşleri ortaya çıkarmayı hedefleyen anketin üç maddesi içinde katılımcıların yetersiz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının hipotez (öğretmen %73.6, öğretmen adayı %64.9), teori (öğretmen % 54.0, öğretmen adayı % 50.0) ve kanunların (öğretmen %37.9, öğretmen adayı %33.9) her zaman doğada açığa çıkartılmayı beklediğini ve bilim insanlarının onları keşfettiğini ifade eden geleneksel yani çağdaş olmayan görüşler ortaya koymuşlardır. Çalışmanın bu sonucuna benzer sonuçlara diğer araştırmalarda da rastlanmaktadır (Ryan ve Aikenhead, 1992, s. 559-580; Erdoğan, 2004; Yakmacı 1998; Doğan, 2005; Aslan, 2009).

Bilimsel çalışmaların bilim insanlarının bakış açıları ile olan ilişkileri hakkında öğretmenlerin (%52.4) çoğunun kabul edilebilir görüşlere, öğretmen adaylarının (%38.5) da çoğunun gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Katılımcılar genel olarak, bilim insanları zeki oldukları, aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilecekleri ve bilimsel düşünceler örtüştüğü bilim insanlarının birbirlerini anlamalarının kolay olduğunu düşünmektedirler. Bilimler arası kavramların tutarlılığı ile ilgili bu madde için öğretmen adaylarının görüşleri ile akademik düzeyleri arasında ($p = .015$) ve öğretmenler ile öğretmen adaylarının görüşleri arasında ($p = .010$) anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. İkinci sınıf öğretmen adayları (%48.1) dördüncü sınıf öğretmen adaylarına (%27.3) göre daha çok gerçekçi görüşlere sahipken dördüncü sınıf öğretmen adayları (%43.2) ikinci sınıftakilere (%17.3) göre daha çok yetersiz görüşlere sahiptirler. Öğretmen ve öğretmen adaylarına göre değerlendirme yapıldığında ise öğretmenler (%52.4) öğretmen adaylarına (%33.3) göre daha çok kabul edilebilir görüşler ortaya koyarken öğretmen adayları (%30.2) öğretmenlere (%14.3) göre daha çok yetersiz görüşler ortaya koymuşlardır. Bu maddeden elde edilen sonuçlar sınıf öğretmenliği programında yer alan fen bilimleri ve fen eğitimi derslerinin bilimler arası kavramların tutarlılığı ile ilgili bir farkındalık oluşturamadığı ortaya çıkmaktadır.

5.2 Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkında Sahip Oldukları Görüşlerin Genel Değerlendirilmesi

Sonuçlar öğretmen adayları açısından incelendiği zaman özellikle öğretmen adayları arasında tespit edilen anlamlı farklılıkların ikinci sınıfların lehine olması bu araştırmadan elde edilen beklenmedik bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Kapancık (2009)'ın kimya öğretmen adayları ile ilgili çalışmasında sınıf düzeyi ilerledikçe öğrencilerin bilimin doğası hakkında daha kabul edilebilir veya gerçekçi görüşlere sahip olduklarını gözlemlemiştir. Bu araştırmada birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıftaki öğrencilerin bilimin doğası hakkında daha geleneksel görüşe sahip oldukları, beşinci sınıftaki öğrencilerin ise daha gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüş bu durum son sınıftaki öğretmen adaylarının almış oldukları “Kimya Bilim Tarihi” ve “Kimya Eğitimi ile İlgili Araştırmalar” derslerine bağlanmıştır. (Kapancık, 2009, s. 55) ve Özbudak (2010, s. 194)'ın fen ilgisi öğretmen adayları ile yaptığı araştırmada da aynı sonuçlara ulaşılmış ve araştırmacı bunun nedenini müfredata yeni eklenen “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersi” ne bağlamıştır. Sınıf öğretmenleri ile ilgili yapılan bu çalışmada diğer araştırmalardan çok farklı bir sonuca ulaşılması değişik nedenlere bağlanabilir. İkinci sınıftaki öğrencilerin fen dersleri ile ilgili bilgilerinin daha yeni olması, dördüncü sınıf öğrencilerinin üçüncü sınıftan itibaren fen ve fen eğitimi temalı herhangi bir ders almamaları, sınıf öğretmenliği programında yukarıda belirtilen programlarda olduğu gibi son sınıfta bilimin doğasıyla birebir bağlantılı bir dersin olmayışı aynı zamanda son sınıftaki öğrencilerin öğretmen atamaları ile ilgili kaygılarının anketi değerlendirmelerindeki içtenliklerinin bu sonuçlara yol açtığı düşünülmektedir.

Sonuçlara öğretmenler açısından bakıldığında ise tekrar beklenmedik bazı bulgularla karşılaşmaktadır. Bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ile ilgili maddelerin bazılarında ortaya çıkan anlamlı farklılıklar genellikle deneyimli öğretmenler lehinedir. Örneğin bilimsel bilgiler ve tahminler, teoriler ile ilgili maddelerde yirmi yıldan fazla deneyimi olan öğretmenler diğer öğretmenlere göre daha gerçekçi yaklaşıma sahiptirler. Bu durumun son yıllarda sınıf öğretmenlerine verilen bilimin doğasıyla doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili olan derslerin yetersizliğinin öğretmenlerin görüşlerine olumsuz şekilde yansımından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmanın problemlerinden birisi olmamasına rağmen sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amacı ile yapılan görüşmeler ve VOSTS (TR) anketi ile elde edilen verilerin analiz edilmesi ile öğretmen ve öğretmen adaylarının bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Örneğin bilim

insanının karakteristik özellikleri ile ilgili maddede bilimsel araştırmaların cinsiyete göre farklılık gösterdiğini düşüncesinin hâkim olduğu görülmüştür. Toplumun bilim üzerine etkisi ile ilgili olarak da dini ya da ahlaki görüşler bilimsel araştırmaları etkilemediğini savunmaktadırlar.

Bu kavram yanılgıları içerisinde özellikle bilimsel bilginin doğası ile ilgili olanlara çok fazla rastlanmaktadır. Örneğin;

- Bilimsel hipotezler, teorilere onlar da yeterince doğrulandıklarında kanunlara dönüşürler
- Teoriler değişebilir; ancak kanunlar değişmeyen yüzde yüz kesin bilgilerdir.
- Bilimsel modeller gerçeğin kopyalarıdır
- Bilimsel çalışmalarda bilim insanların kullandığı tek bir bilimsel yöntem vardır.
- Hipotez, teori ve kanunlar doğada hazır olarak bulunarak bilim insanları tarafından keşfedilirler.

Daha önce yapılan araştırmalar, bilimin doğasını oluşturan teori, kanun ve hipotez gibi kavramlar hakkında katılımcıların ciddi yanılgıları veya yetersiz bilgileri olduğunu vurgulamaktadır (Dagher ve BouJaoude, 1997, s. 583-590; Dagher, Brickhouse, Shipman ve Letts, 2004, s. 735-755; Norris ve Phillips, 1994, s. 947-967). Bilimsel bilginin özellikleri ve doğası ile ilgili kavram yanılgıları nedeniyle bilimin doğasının doğru algılamasında çok büyük sorunlar yaşanmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenler ve öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiyi hiyerarşik ilişki olarak algılamakta ve teorilerin daha fazla kanıta bağılı olarak kanuna dönüşeceğini düşünmektedirler. Bu nedenle de, kanunların teorilerden daha üst seviyede bir kategoriye ait olduğu düşüncesine sahiptirler (Lederman ve ark., 2002). Yüksek öğretim öğrencileri ile yapılan bir çalışmada ise katılımcıların teori, kanun ve ispat konusunda hem bilgi eksikliği hem de oldukça fazla kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit edilmiştir Bunun nedeni özellikle teori ve kanun kavramlarının çoğu zaman kitaplarda da yanlış ya da eksik tanımlanmasından kaynaklanabilir (Apaydın ve Sürmeli, 2006, s. 219-247)

Öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip oldukları hipotez, teori ve kanunların doğada hazır olduğu ile ilgili kavram yanılgılarına dayanarak onların bilimi dolaylı kanıtlardan çok, doğrudan kanıtlara dayanan ve doğada var olan gerçekleri keşfetmekten oluşan bir süreç

olarak algıladıkları düşünülebilir. Sahip oldukları algılayış biçimi, pozitivist bir epistemoloji anlayışı ile açıklanabilir. Bu görüş bilimsel bilginin yalnızca birikerek geliştiğini ve bilimin olgusal gerçekleri keşiften ibaret olduğunu savunmaktadır (Kang ve diğ., 2004, s. 314-334; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000, s. 665-701).

Sonuç olarak bilimsel süreçlerin öğretimi, bilimsel okuryazarlık açısından öğrencileri yetiştirmek için gerekli olan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Her ne kadar araştırmada öğretmen adayları ve öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanılgıları ilgili detaylı bir veri analizi yapılmamış olsa da ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda sınıf öğretmenlerinin ve adaylarının fen konularını anlatırken bu yanılgılarını öğrencilere de aktarmalarının kaçınılmaz olduğu düşünülmektedir. Fen bilimleri ile ilk kez sınıf öğretmenleri vasıtasıyla tanışacak olan öğrencilerin öğretmenleri gibi bu yanılgılara sahip olacakları düşünüldüğünde sınıf öğretmenlerinin bu alanda yetiştirilmeleri ve gerekli farkındalık ve beceri düzeyine sahip olmalarının ne kadar önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

5.3 Öneriler

Bu kısımda bilimin doğasıyla ilgili sınıf öğretmenleri ve öğretmen adaylarının görüşlerinden çıkan sonuçlara dayalı olarak öğretim programlarına, program geliştiricilere, öğretmenlere yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Yukarıda tespit edilen sorunların düzeltilmesi için bilim okuryazarı bireylerin eğitilmesine yönelik yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmesi beklenen öğretmen adaylarının da ilk başta kendilerinin bu alanda yeterli bilgiye ve donanıma sahip olmalarına ihtiyaç vardır. Türkiye’de ilköğretimde bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmesi Fen ve Teknoloji Dersi programının vizyonu olarak belirlenmiştir. Bu ders ile ilk defa öğrenciler sınıf öğretmenleri sayesinde karşılaşmakta, bilimin doğası ve bilimsel okuryazarlıkla ilgili kavramlar ilk defa sınıf öğretmenleri tarafından anlatılmaktadır. Bu nedenle, fen bilgisi öğretmenlerinin yanı sıra öncelikli olarak sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel okuryazar yapılması gerekmektedir. Bilimsel okuryazarlık fen alanı ve fen eğitimi üzerine olan dersler sayesinde kazandırılabilir. Oysaki sınıf öğretmenliği programına yerleşen öğrencilerin büyük bir bölümü liselerin eşit ağırlık alanından mezun olmaları onların fen bilimleri alanındaki ön yeterliliklerini de sınırlamaktadır. Bu sınırlılığın yanı sıra sınıf öğretmenliği için hazırlanan yüksek öğretim programı incelendiğinde fen bilimlerine yönelik derslerin birinci sınıfta yoğunlaştığı, fen öğretimine yönelik olanların da üçüncü sınıf dersleri arasında yer aldığı görülmektedir. Zorunlu dersler dışında fen ve bilimin doğasına yönelik seçmeli derslerin ise programlarında

yer almaması, son sınıfta fen bilimlerine ve fen öğretimine yönelik derslerin bulunmaması öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin yetersiz kalmasına yol açtığı düşünülmektedir. Araştırmalar bilimin doğasıyla doğrudan ilişkili derslerin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini olumlu etkilediğini göstermektedir (Kapancık, 2009; Özbudak, 2010) Daha önce de belirtildiği gibi sınıf öğretmenliği programında bilimin doğasına yönelik bir dersin bulunmaması da büyük bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu nedenle sınıf öğretmeni adaylarının;

- Yetiştirilme tekniklerinin,
- Öğretmen adaylarına eğitim veren akademik personelin yeterliliklerinin
- Öğretmen adaylarının aldığı derslerde yer alan bilimin doğasına yönelik konuların
- Derslerde kullanılan basılı kaynakların tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki maddeler yerine getirilirken öğretmen adaylarının bilimin doğası ile öğrendiklerini sınıf içi uygulamalarında öğrencilere nasıl aktaracaklarına dair deneyimler yaşamaları da sağlanmalıdır. Çünkü Macaroğlu ve arkadaşlarına (1999) göre, öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik kazanımlar için hazırladıkları derslerde, yani bilimsel bilginin nasıl üretildiği, hangi koşullarda nasıl geçerli olacağı gibi konuları öğretirken, amaç belirlemekten, dersi işleyiş yolu ve değerlendirme metoduna kadar tüm sınıf etkinliklerinde bilimsel bilginin karakteristik özelliklerine vurgu yapmaları gerektiğini savunmaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğrencilere eğitim vermeden önce bu becerileri kazanması gerekmektedir (Küçük, 2006, s. 216). Bu içeriğe ve amaca ilişkin hazırlanan dersler sayesinde öğretmen adayları bilimin doğasına yönelik bilgi ve becerilerini arttırabilmektedirler.

Bilimin doğası üzerine yapılmış araştırmaların öğretmenlere yönelik olan önerileri incelendiğinde, öğretmenlerin bilimin doğasını öğrencilere öğretirken, öğrencilerin konuyla ilgili doğru kavramlara sahip olabilmeleri amacıyla öğretmenlerin onlara yol göstermeleri gerektiğini önermektedirler (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000, s. 665-666). Fakat araştırmanın sonuçları dikkate alındığında öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili birçok kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarının öğrencilere ulaşmadan giderilmesi oldukça önemlidir (Küçük, 2006, s. 218). Zira uzun yıllardır devam eden bilimin doğası ile ilgili çalışmaların hala daha bir sonuç vermemesinin temelinde yatan nedenlerden biri de budur. Bu bağlamda fen bilimleri ile öğrencileri tanıştıran sınıf öğretmenlerine verilecek olan eğitimlerde onlara bilimsel bilgi ve bilimsel düşünce üzerine sahip oldukları inançlarını tartışma fırsatı verilmesi onların bilimin doğasını kavramalarına yardımcı olacaktır (Dagher ve BouJaoude, 1997, s. 585). Bu

açığın giderilmesi için sınıf öğretmenlerine yönelik hizmet içi kurslar bu alanın uzmanları tarafından düzenlenmeli ve Eğitim Fakülteleri ve Milli Eğitim Bakanlığı bu konuda sürekli bir işbirliği içerisinde olmalıdır.

Ülkemizde son yıllarda bilimsel okuryazarlığa verilen önemin artmasıyla birlikte fen eğitimi için hazırlanan programlar da yenilenmiştir. Yeni fen ve teknoloji programının ilkeler bazında standartları karşıladığı; ancak ders kitaplarının özellikle bilim ve teknolojinin doğası, bilim, teknoloji ve toplum boyutları bakımından standartları karşılamadığı görülmektedir (Apaydın ve diğ., 2006, s. 219-247). Bu durum sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına olan yaklaşımlarını da etkilemektedir. Bu nedenle sınıf öğretmenlerinin bu konuları nasıl aktarabilecekleri ve derslerini nasıl yapılandırabileceklerine yönelik pedagojik kaynaklar artırılmalıdır. Öğretmen kılavuz kitaplarında bilimin doğasına yönelik hazırlanan etkinliklere daha fazla yer verilmelidir. Bu aynı zamanda öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini de arttıracaktır.

Hogan (2000, s. 52) öğrencilerin bilimin doğasını doğru algılaması, iyi birer bilimsel okuryazar olmalarına önemli katkı sağladığını düşünmektedir. Bu nedenle ülkemizde bilim eğitiminin arzulanan düzeye ulaşmasına yardımcı olacak bilimin doğasına yönelik sınıf öğretmenleri ve öğretmen adaylarının durum tespiti anlamına gelen bu çalışma oldukça önemlidir. Bu çalışmada elde edilen bulguların ve varılan sonuçların genellenebilirliğinin sağlanabilmesi açısından daha büyük bir örneklem ile araştırmanın tekrarlanmasına ihtiyaç vardır. Aynı zamanda her ne kadar bu araştırmanın problemleri içerisinde yer almasa da bulgularda ortaya çıkan sınıf öğretmeni adaylarında ve sınıf öğretmenlerinde tespit edilen kavram yanılgılarının giderilmesi ve bilimin doğasının en başarılı şekilde öğretilmesi için bilimin doğasının öğretilmesi ile ilgili yaklaşımları içeren (tarihsel, dolaylı ve doğrudan) deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick F., S. Boujaoude., “An Exploratory Study Of Knowledge Base For Science Teaching”, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 34, No.7, (1997), 673–699.
- Abd-El-Khalick F., Lederman N G., “Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature”, *International Journal of Science Education*, Vol.22, (2000), 665-701.
- Abd-El-Khalick F., “Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: AbandoningScientism, But...”, *Journal of Science Teacher Education*, Vol. 12, No. 3, (2001), 215-233.
- Afonso A S., Gilbert J K., “Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of Science”, *International Journal of Science Education* Vol. 32, No. 3, (2010), 329–348.
- Aikenhead G., Fleming R W., Ryan A G., CDN 5 form of VOSTS, <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf>, 1989, 05.10.2011 tarihinde erişilmiştir.
- Aikenhead G., “The measurement of high school students’ knowledge about science and scientists”, *Science Education*, Vol. 57, No. 4,(1973), 539–549.
- Akerson V L., Donnelly L A., “Relationships Among Learner Characteristics and Preservice Elementary Teachers’ Views of Nature of Science”, *Journal of Elementary Science Education*, Vol. 20, No. 1, (2008), 45-58.
- Apaydın Z., Sürmeli H., “Üniversite öğrencilerinin evrim teorisiyle ilgili tutumları”, Ö. Genç, (Ed.), *Evrin, bilim ve eğitim* (1. Baskı) içinde (219-247). İstanbul, 2006.
- Arı Ü, *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*, Fırat Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 2010.
- Aslan O., *Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri ve Bu Görüşlerin Sınıf Uygulamalarına Yansımaları*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 2009.
- Aslan O., Yalçın N., Taşar M F., “Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri”, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Vol. 10, No. 3, (2009),1-8.
- Ayar M C., *Fen- Teknoloji -Toplum Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisi*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2007.

- Ayvacı H Ş., Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmeni Adaylarına Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Trabzon, 2007.
- Bell R., Lederman N G., Abd-El-Khalick F., “Developing and Acting Upon 114 One’s Conception of Nature Of Science: A follow-up study, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 37, (2000), 563–581.
- Beşli B., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinden Kesitler İncelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi, , Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bolu, 2008.
- Bianchini J A., Colburn A. Teaching The Nature of Science Through Inquiry to Prospective Elementary Teachers: A Tale Of Two Researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), (2000), 177–209.
- Bryan L A., “Nestedness of Beliefs: Examining a Prospective Elementary Teacher’s Belief System about Science Teaching and Learning”, *Journal of Research In Science Teaching* Vol. 40, No. 9, (2009), 835–868.
- Buaraphan K., Sung-Ong S., “Thai Pre-Service Science Teachers' Conceptions of The Nature of Science”, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*”, Vol. 10, No. 1, 1-22 (2009).
- Buaraphan K., Pre-service Physics Teachers’ Conceptions of Nature of Science, *US-China Education Review*, Vol. 8, No. 2, (2011), 137-148.
- Büyüköztürk Ş., *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Pegem A Yayıncılık, Ankara 2010.
- Carey S., Evans R., “An Experiment Is When You Try It And See If It Works: A Study Of Grade 7 Students’ Understanding of the Construction of Scientific Knowledge”, *International Journal of Science Education*, Vol.11, (1989). 514-529.
- Can B., İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler, Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008.
- Çelik S., Öğretmen Adaylarının Bilim Anlayışları ve “Fen, Teknoloji ve Toplum” Dersinin Bu Anlayışlara Etkisi, Atatürk Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 2003.
- Çepni S., *Bilim, Fen Teknoloji ve Eğitim Programlarına Yansımaları, Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Çepni, S. (Ed.), Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2005.

- Dagher Z R., BouJaoude S., “Scientific views and religious beliefs of college students: The case of biological evolution”, *Journal of Research in Science Teaching*, No. 34, (1997), 583-590.
- Dagher Z R., Brickhouse N., Shipman H., Letts W., “How some college students represent their understanding of scientific theories”, *International Journal of Science Education*, No. 26, (2004), 735-755.
- DeBoer G. E., “Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform”, *Journal of Research In Science Teaching*, Vol. 37, No. 6, (2000), 582-601.
- Dewey J., *Democracy and Education*. New York: The Free Press, 1916.
- Doğan A., Akçay H., Kaya O., Öcal E., “İlköğretim Öğrencilerinin Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri” (özet Kitabı), VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2008.
- Doğan N., Farklı Liselerde Okuyan 11. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Bakış Açılarının Karşılaştırılması, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Vol. 30, No. 2, (2010), 533-560.
- Doğan Bora N., Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.
- Erdoğan R., Investigation of The Preservice Science Teachers’ Views on Nature of Science, Yayınlanmamış Master Tezi, Middle East Technical University, Ankara, 2004.
- Eve, R. ve Dunn, D., Psychic Powers, Astrology, & Creationism in the Classroom?, *The American Biology Teacher*, 52, 1 (1990) 10-21.
- Gess-Newsome J., The Use and Impact of Explicit Instruction about the Nature of Science and Science Inquiry in an Elementary Science Methods Course, *Science & Education*, Vol. 11, (2002), 55–67.
- Gürses A., Doğar Ç., Yalçın M., “Bilimin Doğası ve Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Dair Düşünceleri”, *Milli Eğitim Dergisi*, 166 (2005).
- Halai N., “Teaching Teachers and Students about the Nature of Science”, *Journal of Educational Research*, Vol. 13, No. 1, (2010), 171-179.
- Hand B., Lawrence C., Yore L D., “A writing in science framework designed to enhance science literacy”, *International Journal of Science Education*, Vol. 21, No. 10, (1999), 1021-1035.

- Hogan K., “Exploring a process view of students’ knowledge about the nature of science”, *Science Education*, Vol. 84, (2000), 51-70.
- Hurd P D., “Scientific Literacy: New Minds for A Changing World”, *Science Education*, Vol. 82, (1998), 407-416.
- Iqbal H M., Azam S., Rana R A., “Secondary School Science Teachers’ Views About the Nature of Science”, *Bulletin of Education and Research*, Vol. 31, No. 2, (2009), 29-44.
- Justi R., Driel J V., “The Development of Science Teachers’ Knowledge on Models and Modelling: Promoting, Characterizing, and Understanding the Process”, *International Journal of Science Education*, Vol. 27, No. 5, (2005), 549–573.
- Kang S., Scharmann, L C., Noh T., “Examining Students’ Views on the Nature of Science: Results from Korean 6th, 8th, And 10th Graders,” *Science Education*, Vol. 89, (2005) 314-334.
- Kapancık E., Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri İle İlgili Boylamsal Bir Çalışma, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2009.
- Kenar Z., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 2008.
- Khishfe R., Abd-El-Khalick F., “Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders’ Views of Nature of Science”, *Journal of Research in Science Teaching* Vol. 39, No, 7, (2002), 551–578.
- Kim S Y., Irving K E., “History of Science as an Instructional Context: Student Learning in Genetics and Nature of Science”, *Sci & Educ*, Vol. 19, (2010), 187-215.
- Kimball M E., “Understanding the nature of Science: A comparison of scientists and science teachers”, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 2, No. 1, (1968) 3–6.
- King B B., Beginning Teachers' Knowledge of and Attitude toward History and Philosophy of Science, *Science Education*, 75, 1 (1991) 135-141.
- Küçük M., Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon, 2006.
- Lederman N., Teachers’ Understanding of The Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede the Relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 36, (1999), 916–929.
- Lederman N G., Abd-El-Khalick F., Bell R L., Schwartz R S., “Views of Nature of Science

- Questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 39, (2002), 497–521.
- Lederman N G., "Students' and Teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 29, (1992), 331-359.
- Liu S Y., Lederman N G., "Exploring Prospective Teachers' Worldviews and Conceptions of Nature of Science", *International Journal of Science Education* Vol. 29, No. 10, (2007), 1281–1307.
- Liu S., Lederman N G., "Taiwanese Gifted Students' Views of Nature of Science", *School Science And Mathematics*, Vol. 102, No. 3, (2002) 114-123.
- Ma H., "Chinese Secondary School Science Teachers' Understanding of the Nature of Science—Emerging from Their Views of Nature", *Research Science Education*, Vol. 39, (2009), 701–724.
- Macaroğlu E., Baysal N Z., Şahin F., İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Üzerine Bir Araştırma, *D.E.Ü Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı* Vol.10, (1999), 55-62.
- Matthews M R., *Science Teaching: The Role Of History And Philosophy of Science*. Routledge, New York, 1994.
- McComas W F., Clough M. P., Almazroa H., *The Role And Character of The Nature of Science in Science Education*, London: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- MEB, *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi, 4-8 Sınıflar Öğretim Programı*, Ankara, 2005.
- Morgil İ., Temel S., Seyhan H G., Alşan E U., "Proje Tabanlı Laboratuar Uygulamasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Bilgilerine Etkisi", *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Vol. 6, No. 2, (2009), 92-109.
- Moss D M., Abrams E D., Robb J., "Examining student conceptions of the nature of Science", *International Journal of Science Education*, Vol.23, No.8, (2001), 771-790.
- Murcia K., Schibeci R., "Primary student teacher' conceptions of the nature of science", *International Journal of Science Education*, Vol. 21, No. 11, (1999), 1123–1140.
- Muğaloğlu E Z., *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2006.
- Muşlu G., *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin*

- Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi, *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 2008.
- National Research Council (NRC)., National Science Education Standards, Washington, DC: National Academy Pres., 1996.
- Norris S., Phillips L., “Interpreting Pragmatic Meaning When Reading Popular Reports of Science”, *Journal of Research in Science Teaching*, 31, (1994), 947-967.
- Nuangchalem P., Preservice Teachers Perception About Nature of Science, *The Social Sciences*, Vol. 4, No. 5, (2009), 463-467.
- Osborne J., Collins S., Ratcliffe M., Millar R., Duschl R., What “Ideas-About Science” Should Be Taught in School Science? A Delphi Study of The Expert Community. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 40, No. 7, (2003), 692–720.
- Oyman N Y., İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Anlayışlarının Tespiti, Marmara Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002.
- Özbudak Z., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Tespit Edilmesi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 2010.
- Palmquist B., Finley F N., “ Preservice Teacher’ Views of the Nature of Science During a Postbaccalaureate Science Teaching program”, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.34, No.6, (1997), 595–615.
- Park D., Lee Y B., “Different Conceptions of the Nature of Science Among Preservice Elementary Teachers of Two Countries”, *Journal of Elementary Science Education*, Vol. 21, No. 2 (2009), 1-14.
- Pomeroy D., “Implications of teachers’ beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers”, *Science Education*, Vol. 77, No. 3, (1993), 261–278.
- Posnanski T. J., “Developing Understanding of the Nature of Science Within a Professional Development Program for Inservice Elementary Teachers: Project Nature of Elementary Science Teaching”, *J Sci Teacher Educ*, Vol. 21, (2010), 589–621.
- Ramos M T G., Ryder J., Leach J., “Ideas About the Nature of Science in Pedagogically Relevant Contexts: Insights From a Situated Perspective of Primary Teachers’ Knowledge”, *Science Education*, Vol. 94, (2010), 282 –307.
- Rockefeller Brothers Fund., *The Pursuit of Excellence: Education And The Future Of*

- America. In *Prospect For America: Report Number V of The Rockefeller Panel Reports*. Garden City, NY: Doubleday, 1958.
- Rubba P A., Bradford C S., Harkness W J., “A New Scoring Procedure for The Views on Science-Technology-Society Instrument”, *International Journal of Science Education*, Vol. 18, (1996), 387–400.
- Ryan, A. G. ve Aikenhead, G. S., Students’ Preconceptions about the Epistemology of Science, *Science Education*, 76 (1992) 559-580.
- Ryder J., Leach J., Teaching about the Epistemology of Science in Upper Secondary Schools: an Analysis of Teachers’ Classroom Talk, *The International History, Philosophy and Science Teaching Conference*, 15-18 July 2005, Leeds.
- Ryder J., Leach J., Driver R., “Undergraduate Science Students’ Images of Science”, *Journal of Research in Science Teaching* Vol. 36, No. 2, (1999), 201–219.
- Sadler T D., Chambers F W., Dana L Z., “Student Conceptualizations of The Nature of Science in Response to A Socioscientific issue”, *International Journal of Science Education*, Vol. 26, No. 4, (2004), 387–409.
- Sarkar M A., “Science teachers’ conceptions of nature of science: The case of Bangladesh”, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Vol. 11, No.1, (2010), 1-17.
- Smith M U., Scharmann L C., “Defining versus Describing the Nature of Science: A Pragmatic Analysis for Classroom Teachers and Science Educators”, *Science Education*, Vol.83,(1999), 493–509.
- Solomon J., Scott L., Duveen J., “Large-Scale Exploration of Pupils’ Understanding of the Nature of Science”, *Science Education* , Vol. 80, No. 5, (1996), 493-508.
- Suchting W A., “The Nature of Scientific Thought”, *Science & Education*, Vol. 4, (1995), 1-22.
- Stuart C., Thurlow C., “Making it on their own: Preservice teachers’ experiences, beliefs, and classroom practices”, *Journal of Teacher Education*, Vol. 51, (2000), 113-121.
- Taber K. S., “Towards a Curricular Model of the Nature of Science”, *Science & Education*, Vol. 17, (2008), 179-218.
- Taşar M F., “Teaching History and The Nature of Science in Science Teacher Education Programs”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Vol. 1, (2003), 30-42.
- Tatar E., Karakuyu Y., Tüysüz C., “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları: Teori, Yasa Ve Hipotez”, *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, Vol. 8, No. 15, (2011), 363 – 370

- Tatar E., Karakuyu Y., Tüysüz C., “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları Hakkındaki Yanlış Anlamaları”, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 29, (2011), 153-161.
- Türkmen L., Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen Teknoloji Okuryazarlığı, Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem Yayınları, Ankara, 2006.
- Yalçın S A., Yalçın S., “Analyzing Elementary Teachers’ Views on The Nature of Science According to Their Academic Levels”, Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol. 15, (2011), 942–946.
- Wong D E., “To Appreciate Variation Between Scientist: A Perspective for Seeing Science’s Vitality”, Wiley Periodicals, International Science Education. Vol. 86, (2002), 386–400.
- Yakmacı B., Science (biology, chemistry and physics) teachers’ views on the nature of science as a dimension of scientific literacy, Boğaziçi Üniversitesi Yayınlanmamış Master Tezi, İstanbul, 2004.
- Yıldırım A., Şimşek H., Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayımevi, Ankara, 2006.
- Zeidler D L., Walker K A., Ackett W A., Simmons M L., “Tangled Up in Views: Beliefs in the Nature of Science and Responses to Socioscientific Dilemmas”, Science Education, Vol 86, (2002), 343 – 367.

EKLER

Ek A: Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSTS-TR)

Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (VOSTS-TR)

Değerli Öğretmenler ve Öğretmen Adayları;

Bu anket, Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının “**bilimin doğası**” konusu ile ilgili görüş ve düşüncelerini almak için hazırlanmıştır.

Ankette her soru bilimin doğası ile ilgili temel bir görüş bildiren cümle ile başlamaktadır.

Lütfen, her soruyu dikkatlice okuyup size en uygun olan **TEK BİR SEÇENEĞİ** işaretleyiniz.

Anketin uygulanmasından sonraki süreçte yapılacak olan görüşme için gönüllü olmak isterseniz size kolay ulaşabilmemiz için kişisel bilgiler bölümüne ad-soyad ve numaranızı yazınız.

Bu ankette tek bir doğru yanıt yoktur. Her sorunun yanıtlanması sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için çok büyük önem taşımaktadır. Vereceğiniz cevaplar tamamen gizli tutulacaktır. İşbirliğiniz ve katılımınız için teşekkür ederim.

Esra SARAÇ

Akdeniz Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

Kişisel Bilgiler

1- Kaçınıcı sınıftasınız? (Öğretmen adayları cevaplandıracaktır.)

1. 2. 3. 4.

2- Çalıştığınız okulun türü? (Öğretmenler cevaplandıracaktır.)

Özel Okul Devlet Okulu

3- Kaç yıldır öğretmenlik yapıyorsunuz? (Öğretmenler cevaplandıracaktır.)

0-5 6-10 11-15 16-20 21-25 26-30

4- Eğitim durumunuz? (Öğretmenler cevaplandıracaktır.)

Lisans Yüksek lisans Doktora

VOSTS-TR ANKETİ

1. Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir.

Fakat bilim asıl olarak:

A	Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.
B	Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.
C	Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.
D	Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.
E	Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).
F	Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).
G	Bilim insanların yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.
H	Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

2. Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dinî ya da ahlâkî görüşlerinden etkilenirler.

Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkiler;

A	Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler.
B	Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler.
C	Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar.
D	Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler.
E	Çünkü belirli kültürel inanışı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.

Dinî ya da ahlâkî görüşler bilimsel araştırmaları etkilemez;

F	Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasındaki tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin; evrim).
G	Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

3. Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları yetiştirme tarzından kaynaklanmaktadır. Yetiştirme tarzı çok önemli bir faktördür;

A	Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler.
B	Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve meraka teşvik ederler.
C	Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.
D	Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir.
E	Bir şey söylemek zordur. Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zekâ, yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir.
F	Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır.
G	Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

4. Birçok Türk bilim insanı, buluşlarının doğuracağı sonuçların potansiyel etkileriyle (yararlı ve zararlı) ilgilenmektedir. Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.

A	Bilim insanları buluşları gerçekleştirirken, sadece faydalı yönleri ile ilgilenirler.
B	Bilim insanları buluşlarının olası zararlı etkilerini önlemek için daha fazla çalışırlar.
C	Bilim insanları deneylerinin bütün etkileri ile ilgilidirler.
D	Bilim insanları buluşlarının uzun vadeli etkilerinin tümünü tahmin edemezler.
E	Bilim insanları buluşlarının tehlikeli amaçlar için kullanılıp kullanılmayacağını pek fazla kontrol edemezler.
F	Buluşların yararlı ve zararlı etkileri bilimin dallarına bağlıdır. Örneğin, Tıp ve askeri alanlarda çalışan Türk bilim insanları buluşlarının etkileriyle daha çok ilgilenirken,, nükleer güç alanında çalışanlar daha az ilgilenirler.
G	Bilim insanları deneylerinin etkilerini dikkate alabilir, fakat bu durum onların, ünleri veya zevkleri için buluş yapmalarını engellemez.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

5. Türkiye’de biyoteknolojinin geleceği üzerine karar verenler, gerçekleri en iyi bildikleri için bilim insanları ve mühendisler olmalıdır (Örneğin: Genleri değiştirilmiş organizmalar, genom projesi, insan kopyalama).

Bilim insanları ve mühendisler karar vermelidir;

A	Çünkü onların bu konuda eğitimleri ve bilgileri vardır.
B	Çünkü bilim insanları bürokratlardan veya özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler.
C	Fakat toplum da bilgilendirilerek veya danışılarak bu sürece katılmalıdır.
D	Fakat karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır.
E	Hükümetin karar vermesi gerekir; Çünkü bu konu temelde politiktir.
F	Halk karar vermelidir. Çünkü karar herkesi etkileyecektir.
G	Toplumun karar vermesi gerekir. Çünkü bilim insanları ve mühendisler konu hakkında idealist bir bakış açısına sahiplerdir ve bu nedenle sonuçlarına pek fazla dikkat etmezler.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

6. Bilim insanları karşılaştıkları gündelik problemleri en iyi şekilde çözebilirler (örneğin bir arabayı hendekten çıkarma, yemek yapma ya da evcil bir hayvana bakma).

Çünkü bilim insanları, diğer insanlardan daha bilgilidirler.

A	Çünkü problem çözme becerileri ve bilgileri bu konuda onlara avantaj sağlar. Bilim insanları gündelik problemleri çözmede diğer insanlardan daha iyi değillerdir;
B	Çünkü fen bilgisi dersleri herkese yeterli problem çözme becerisi ve bilgisi kazandırır.
C	Çünkü genelde bilim insanlarının aldıkları eğitim günlük sorunları çözmede yardımcı olmaz.
D	Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir.
E	Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmede büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür, çünkü onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

7. Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir.

Başarılı bilim insanları bu özellikleri taşırlar.

A	Aksi halde bilim kötüye gidecektir.
B	Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız.
C	Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir.

Başarılı bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir;

D	Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında sübjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler
E	Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmalarında daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.
F	Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

8. Çalışmalarıyla, çok yoğun uğraşmaları gerektiğinden bilim insanlarının ne aile ne de sosyal yaşantıları vardır.

A	Bilim insanlarının başarılı olmak için, çalışmalarıyla çok yoğun uğraşmaları onları ailelerinden ve sosyal hayattan uzaklaştırır.
B	Bu kişiye bağlıdır. Bazı bilim insanları aile ve sosyal etkinliğe vakit ayırırlarken bazıları ayıramazlar.
C	Bilim insanlarının çalışmaları diğer insanlardan farklıdır ama bu aile ve sosyal yaşantısı olmadığı anlamına gelmez.

Bilim insanlarının aile ve sosyal hayatları normaldir.

D	Bilim insanı için sosyal hayat önemlidir, aksi takdirde çalışma performansı azalır.
E	Çünkü çok az bilim insanı çalışmaları dışında her şeyi göz ardı edecek kadar işlerine yoğunlaşır.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

9. Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu, yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur.

Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacaktır;

A	Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında farklı oyuncaklarla oynadıkları gibi).
B	Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (Selülit kremi, traş makinesi vb).
C	Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılarına sahiptir.
D	Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır

Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur;

E	Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bu alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur.
F	Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır.
G	Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

10. Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler.

Bazen bilim insanları, bilimin kurallarını çiğnerler;

A	Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.
B	Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.
C	Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.
D	Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilimin kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.
E	Birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

11. Bilim insanı tenis oynayabilir, partilere gidebilir ya da konferansa katılabilir. Bu sosyal ilişkiler, bilim insanının çalışmasını etkileyeceği için bu buluşların içeriğini de etkileyebilir.

Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkileyebilir;

A	Çünkü bilim insanları etkileşim içinde oldukları insanların fikirlerinden, deneyimlerinden yararlanır.
B	Çünkü bu ilişkiler, dinçleştirici özelliğiyle bilim insanını canlı tutar.
C	Çünkü bu ilişkiler, bilim insanlarını toplumun ihtiyaçlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya teşvik eder.
D	Çünkü bilim insanları bu ilişkilerle, insan davranışlarını ve bilimsel olayları gözleyebilir.
E	Sosyal ilişkiler buluşun içeriğini etkilemez; çünkü sosyalleşmeyle bilim insanının çalışması arasında herhangi bir ilişki yoktur.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

12. Farklı teorilere inanan başarılı bilim insanlarının yaptıkları gözlemler de farklı olacaktır.

A	Evet, çünkü bilim insanları farklı yöntemler kullanarak yaptıkları deneylerde farklı şeylere dikkat edeceklerdir.
B	Evet, çünkü bilim insanları birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır.
C	Başarılı bilim insanları farklı teorilere inansalar da bilimsel gözlemleri çok fazla değişmez.
D	Hayır, çünkü bilim kesin olan gözlemlerle gelişir.
E	Hayır, gözlemler gördüklerimizden başka bir şey değildir ve gerçektir.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

13. Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel model (örneğin DNA modeli ve atom modeli) gerçeğin kopyasıdır.

Bilimsel modeller gerçeğin kopyasıdır.

A	Çünkü bilim insanları böyle söyler.
B	Çünkü birçok bilimsel kanıt onların gerçek olduğunu kanıtlamıştır.
C	Çünkü onlar hayatın gerçekleridir. Amaçları bize gerçekleri göstermektir.
D	Çünkü onlar bilimsel gözlem ve araştırmalara dayanır. Bilimsel modeller gerçeğin kopyaları değildir.
E	Çünkü sadece kendi sınırları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım ederler.
F	Çünkü onlar da teoriler gibi, zamana ve bilgimizin durumuna göre değişir.
G	Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

14. Bilim insanları sınıflandırmayı (örneğin türlerine göre bitkileri, periyodik tabloya göre bir elementi vb.) doğaya uygun olarak yaparlar. Bundan başka bir yol yanlış olurdu.

A	Çünkü bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduğunu kanıtlamışlardır.
B	Bilim insanları, sınıflandırma yaparken gözlenebilir özellikleri kullandıkları için, doğadaki gerçek şekle birebir uyar.
C	Bilim insanları, doğayı en basit ve mantıklı bir şekilde sınıflandırır, ama bunun için kullandıkları yol her zaman tek yol değildir.
D	Doğayı sınıflandırmanın birçok yolu vardır, ama bir evrensel sistem üzerinde anlaşmak bilim insanlarının çalışmalarındaki karışıklıkları önler.
E	Doğayı sınıflandırmanın başka doğru yolları da olabilir. Çünkü bilim, değişikliklere uğrar.
F	Hiç kimse doğanın gerçek şeklini bilemez. Bilim insanları, doğayı, algılamalarına göre veya teorilere göre sınıflandırır.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

15. Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda vardıkları bulgular gelecekte değişebilir.

A	Bilimsel bilgi değişir; çünkü bilim insanları yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, kendilerinden önceki bilim insanlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütebilirler.
B	Bilimsel bilgi değişir; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir.
C	Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ama doğru şekilde yapılan deneyler değişmez gerçeklere yol açar.
D	Eski bilgilere yeni bilgiler eklendiği için bilimsel bilgi değişir gibi görünür.
E	Bilgiler zamanla değişebilir, ama bilimsel bilgi kesindir, değişmez.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

16. Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçülürse, bilimsel kanun olurlar.

A	Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bir hipotez deneylerle test edilir, eğer doğruluğu kanıtlanırsa teori olur. Teori uzun zamanda birçok kez farklı insanlar tarafından test edilip kanıtlanırsa kanun olur.
B	Hipotez teoriye, teori kanuna dönüşebilir; çünkü bilimsel düşüncenin gelişmesi için bu mantıklı bir yoldur.
C	Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Teoriler, kesinliğinden tam olarak emin olunamayan bilimsel düşüncelere dayanır ve doğrulukları kanıtlanamaz. Ancak kanunlar sadece gerçeklere dayanır ve %100 kesindir.
D	Teoriler kanun olamaz; çünkü bunlar farklı türdeki düşüncelerdir. Kanunlar olguları genel olarak tanımlar. Teoriler ise bu kanunları açıklar. Ancak destekleyici kanıtlarla, hipotezler teorilere veya kanunlara dönüşebilirler.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

17. Bilim insanların, yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken, doğa hakkında bazı tahminler yapmaları gereklidir (örneğin: maddeler atomlardan oluşur). Bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminler doğru olmak zorundadır.

Bilimin gelişmesi için bu tahminler doğru olmalıdır;

A	Çünkü doğru teori ve kanunlar için doğru tahminler gereklidir. Aksi halde çok fazla zaman ve çaba boşa harcanabilir.
---	--

B	Aksi halde toplum, yetersiz teknoloji ve tehlikeli kimyasal maddeler gibi ciddi problemlerle karşı karşıya kalır.
C	Çünkü bilim insanları çalışmalarını iletmeden önce, tahminlerinin doğru olduğunu kanıtlamak için araştırma yaparlar.
D	Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi duruma göre değişir. Tarihin, bir teorinin çürütülmesi veya onun yanlış tahminlerinin öğrenilmesi ile büyük buluşların oluştuğunu gösterdiği olmuştur.
E	Bilimin gelişmesi için tahminlerin doğru olup olmaması sorun değildir. Bilim insanları, projelerine başlamak için doğru ya da yanlış tahminler yapmak zorundadırlar.
F	Bilim insanları varsayımlarda bulunmazlar. Onlar, bir fikrin doğru olup olmadığını öğrenmek için araştırırlar.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

18. İyi bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi teoriler, karmaşık değil basit olurlar.

A	İyi teoriler basit olurlar. Bilimde kullanılacak en iyi dil basit ve kısa olandır.
B	Bu ne derecede derin açıklamalar yapmak istediğinize bağlıdır. İyi bir teori, bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabilir.
C	Bu, teoriye bağlıdır. Bazı iyi teoriler basit, bazıları ise karmaşık olabilir.
D	İyi teoriler karmaşık olabilir, ama kullanılacaklarsa basit ve anlaşılabilir olmalıdır.
E	Teoriler genellikle karmaşıktır. Bazı şeyler, eğer birçok ayrıntı içeriyorsa basitleştirilemez.
F	İyi teorilerin çoğu karmaşıktır. Eğer dünya daha basit olsaydı, teoriler de daha basit olabilirdi.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

19. En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir.

A	Çoğu bilim insanı, geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle bilimsel yöntemi izler.
B	Okulda öğrendiğimize göre, bilimsel yöntem birçok bilim insanı için uygun olandır (problemi tespit etmek, veri toplamak, hipotez kurmak, kontrollü deney yapmak vs.).
C	En iyi bilim insanları bilimsel yöntemin yanında özgünlük ve yaratıcılığı da kullanacaklardır.
D	En iyi bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılığı içeren, herhangi bir yöntemle sonuca ulaşabilirler.
E	Birçok bilimsel keşif, bilimsel yönetime bağlı kalmadan tesadüfen keşfedilmiştir.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

20. Bilim insanları çalışmalarında hata yapmamalıdır, çünkü bu hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır.

A	Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Eğer bilim insanları sonuçlarındaki hataları anında düzeltmezlerse bilim ilerlemez.
B	Hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatır. Yeni teknoloji ve araçlar, doğruluğu artırarak hataları azaltır ve böylece bilim daha hızlı gelişir
C	Hatalardan kaçınılamaz; bu nedenle bilim insanları birbirlerini kontrol ederek hataları azaltırlar.
D	Bazı hatalar bilimin ilerlemesini yavaşlatabilir, ama bazı hatalar yeni veya büyük bir buluşa neden olabilir.
E	Hatalar genellikle bilimin ilerlemesine yardım eder. Bilim, geçmişin hatalarını tespit edip düzelterek ilerler.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

21. Bilim insanları ve mühendisler, bize, doğru bilgilere dayanarak varsayımlar yaparken bile, sadece neyin muhtemel olabileceğini söyleyebilirler. Kesin olarak ne olacağını söyleyemezler.

Varsayımlar asla kesin değildir; çünkü

A	Sonucu etkileyecek, önceden tahmin edilemeyen olaylar ve hata olasılığı her zaman vardır. Hiç kimse geleceği kesin olarak tahmin edemez.
B	Yeni buluşlar yapıldıkça, doğru bilgi ve varsayımlar daima değişir.
C	Varsayımlar iyi yapılmış tahminlerdir.
D	Bilim insanları asla tüm gerçeklere sahip değildirler. Bazı bilgiler daima eksiktir.
E	Duruma bağlıdır. Varsayımlar ancak doğru ve yeterli bilginin olması halinde kesindir.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

22. Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz?

Bilim insanları bilimsel kanunları keşfederler;

A	Çünkü kanunlar her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler.
B	Çünkü kanunlar deneysel gerçeklere dayanır.
C	Aynı zamanda bu kanunları bulmak için de yöntemler yaratırlar.
D	Bazı bilim insanları, bir kanunu şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da kanunları önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler.
E	Bilim insanları bilimsel kanunları icat ederler; çünkü onlar doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tanımlayan kanunları icat ederler.

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

23. Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel HİPOTEZLERİ “keşfettiğini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz?

Bilim insanları bir hipotezi keşfederler;

- | | |
|---|--|
| A | Çünkü fikir her zaman doğada, açığa çıkartılmayı bekler. |
| B | Çünkü hipotez deneysel gerçeklere dayanır. |
| C | Aynı zamanda bir hipotezi bulmak için yöntemler yaratırlar. |
| D | Bazı bilim insanları, bir hipotezi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da hipotezi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler. |

Bilim insanları bir hipotezi icat ederler;

- | | |
|---|--|
| E | Çünkü bir hipotez, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır. |
| F | Çünkü hipotezler zihinden gelir, onları biz oluştururuz. |

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

24. Bir sanatçı bir heykeli “icat ederken”, bir altın madencisinin de altın “keşfettiğini” farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel TEORİLERİ “keşfettiklerini”, bazıları ise “icat ettiklerini” düşünürler. Siz ne dersiniz?

Bilim insanları bir teoriyi keşfederler;

- | | |
|---|--|
| A | Çünkü fikir her zaman doğada açığa çıkartılmayı bekler. |
| B | Çünkü bir teori deneysel gerçeklere dayanır |
| C | Aynı zamanda bu teorileri bulmak için yöntemleri yaratırlar. |
| D | Bazı bilim insanları, bir teoriyi şans eseri bulur. Ancak diğer bilim insanları da teoriyi önceden bildikleri gerçeklere dayanarak icat ederler. |

Bilim insanları bir teoriyi icat ederler;

- | | |
|---|--|
| E | Çünkü bir teori, bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanmasıdır. |
| F | Çünkü teoriler zihinden gelir, onları biz oluştururuz. |

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

25. Farklı alanlardaki bilim insanları, aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar (örneğin, H+ kimyagerlerin asit oranını, fizikçilerin protonları düşünmelerine sebep olur). Bu, farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarını anlamalarını zorlaştırır.

Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları zordur;

- | | |
|---|---|
| A | Çünkü bilimsel düşünceler, bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır. |
| B | Çünkü bilim insanları farklı alanlarda farklı dil kullanırlar. |

Farklı alanlardaki bilim insanlarının birbirlerini anlamaları oldukça kolaydır;

- | | |
|---|--|
| C | Çünkü bilim insanları zekidir, diğer alanların dillerini öğrenmenin yollarını bulabilirler. |
| D | Çünkü bilim insanları aynı anda değişik alanlarda çalışmış olabilirler. |
| E | Çünkü farklı alanlardaki bilimsel düşünceler örtüşür. Gerçekler bilimsel alan ne olursa olsun gerçektir. |

“Yukarıda size uygun bir seçenek yoksa lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.”

.....

.....

.....

Ek B: Görüşme Soruları

Bilim

1. Sizce bilim nedir?
2. Bilim neden önemlidir?

Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi

3. Toplumun bilim üzerine etkileri nelerdir?

Bilim Ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi

4. Bilimin toplum üzerine etkileri nelerdir? Örneklerle açıklayınız.

Bilim İnsanın Karakteristik Özelliği

5. Bilim insanları sorularına yaptıkları deneyler ve araştırmalar yardımıyla cevap bulmaya çalışırlar. Sizce bilim insanları bunu yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar mı?

Eğer cevabınız “evet” ise sizce bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını araştırmalarının; planlama, deney yapma, gözlem yapma, verileri analiz etme, sonuçları açıklama ve yorumlama gibi aşamaların hangisinde kullanırlar?

6. Sizce bilim insanını başarılı yapan özellikler nelerdir?
7. Bilim insanlarının aile ve sosyal yaşantıları nasıldır?

Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı

8. Yeni bir teori önerildiğinde bilim insanları onu kabul edip etmeyeceklerine karar verirken, sahip oldukları öznel görüşlerinden ve ya kişisel güdülerinden etkilenirler mi? Nedenini kısaca açıklayabilir misiniz?
9. Bilim insanları gerektiğinde bilimin paylaşma, dürüstlük ve bağımsızlık gibi kurallarını çiğnerler mi? Nedenlerini açıklar mısınız?

Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri

10. Hipotezler teorilere, teoriler kanunlara dönüşür mü? Neden?
11. Bilimsel bilgi zamanla değişir mi? Nedenlerini açıklar mısınız?
12. Bilimsel araştırmalarda kullanılan “bilimsel yöntem” kavramı ne anlama gelmektedir? Bilim adamlarının kullandığı belli bir bilimsel yöntem var mıdır?

Ek C: Araştırmanın İzin Belgesi

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Akdeniz Uni.Sosyal Bil Enstitüsü
09.03.2012 - 982

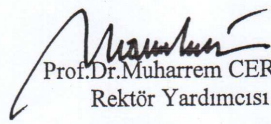
SAYI : B.30.2.AKD.0.72.02.00-605.01-2027/
KONU: Esra SARAÇ

09.03.2012* 04385

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜNE

Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğünün Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı öğrencisi Esra SARAÇ'ın "Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri" başlıklı tez çalışması ve uygulamalarını Antalya İli Kepez İlçesi M.Kemal Dedeman İÖÖ., Muratpaşa İlçesi N. Kemal İÖÖ., Özel Alara Koleji, Envar Koleji, ve Konyaaltı İlçesi Konyaaltı İÖÖ. ve Özel Toros Kolejinde uygulama isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin 02.03.2012 tarih ve 5842 sayılı yazısı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr.Muharrem CERTEL
Rektör Yardımcısı

EK: 3

Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus/ANTALYA Tel : 0.242.227 44 59 Fax: 0.242.227 44 59

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Esra SARAÇ

Doğum Tarihi: 28.02.1988

Eğitim Durumu

Lise: Mahmut Esat Anadolu Lisesi

Lisans: Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı (2006-2010)

Yüksek Lisans: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı (2010-2013)

Yüksek Lisans Tez Konusu: Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri

Yabancı Dil: İngilizce

İş Deneyimi

Baydığın İlköğretim Okulu (2011-)

E-posta: sarac.esra@hotmail.com