

**T.C.
ZİRVE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK
GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ
GAZİANTEP İLİ ÖRNEĞİ**

MUSTAFA TÜRKASLAN

**SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
YRD. DOÇ. DR. UĞUR TAŞDELEN**

**GAZİANTEP
HAZİRAN 2014**

T.C.
ZİRVE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
GAZİANTEP


Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans öğrencisi Mustafa TÜRKASLAN tarafından hazırlanan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi" başlıklı Yüksek Lisans Tezi, 15/09/2014 tarihinde aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Yrd. Doç Dr. Özcan PALAVAN
Ana Bilim Dalı Başkanı

İMZA


Jüri Üyeleri:

Yrd. Doç. Dr. Özcan PALAVAN (Başkan)

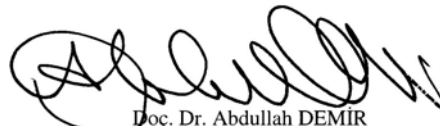


Yrd. Doç. Dr. Uğur TAŞDELEN (Tez Danışmanı)



Yrd. Doç Dr. Ramin ALİYEV




Doç. Dr. Abdullah DEMİR
Enstitü Müdürü

T.C.
ZİRVE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
GAZİANTEP

Bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, materyal ve sonuçların tam olarak kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (Tarih: 15/09/2014)

Adı Soyadı: Mustafa TÜRKASLAN

İmzası:



ÖNSÖZ

Modern dünya da söz sahibi bir devlet ve millet olabilmenin yegane şartı bilgi üretebilen bireylere sahip olmaktır. Bunun için bilimin doğasını tam anlamıyla anlaşılmasından geçmektedir. Bu çalışmanın bilimin öneminin anlaşılması ve bilimsel çalışmalara ışık tutmasını temenni ederim.

Bu konunun seçiminde ve çalışmam sırasında yardımını hiçbir zaman esirgemeyen değerli ve çok kıymetli hocam, Yrd. Doç. Dr. Uğur TAŞDELEN'e, ankete katılan sınıf öğretmeni adaylarına ve onların çok kıymetli öğretmenlerine, sabır, anlayış ve desteklerinden dolayı eşim ve çocuklarıma çok teşekkür ederim.

ÖZET

SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Mustafa TÜRKASLAN

Zirve Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, 127 sayfa, Haziran 2014

Tez Danışmanı: Yrd. Doç Dr. Uğur TAŞDELEN

Bu çalışmanın amacı, Gaziantep ilinde yer alan Gaziantep Üniversitesi ile vakıf üniversitesi olan Zirve Üniversitesi'nin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin tespit etmektir. Bu çalışmaya her iki üniversiteden toplam 238 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin görüşleri Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989)'da oluşturulan Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler" VOST (TR) anketi ile elde edilip, SPSS-20 ile frekans ve yüzdeleri bulunup betimsel analizi yapılmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilimin doğasına yönelik çağdaş bir anlayışa sahip olmadıkları, cinsiyet bazında kızların, üniversite bazında, vakıf üniversitesi öğrencilerinin ve sınıflar bazında ise dördüncü sınıf öğrencilerinin daha çağdaş bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bilim, Bilimin Doğası, Fen Okuryazarlığı ve VOST Anketi

ABSTRACT**CLASSROOM TEACHERS 'VIEWS TOWARD THE STUDY OF THE NATURE
OF SCIENCE****Mustafa TÜRKASLAN**

Zirve University, Graduate School of Social Science

Department of Primary Education

Master Thesis, 127 pages, June 2014,

Supervisor: Yrd. Doç Dr. Uğur TAŞDELEN

Aim of this study is determining the ideas of the students attending at the department of elementary school teaching of education faculty of Zirve University and Gaziantep University taking place in the province of Gaziantep related to the nature of science. Total 238 students from both universities participated into this study. The ideas of students were obtained with the questionnaire of (VOST)-(the ideas on science and technology and society formed in Aikenhead, Ryan and Fleming (1989). And the percentages and frequencies were found with SPSS 20 and descriptive analysis were done. At the end of this study it has been found that the majority of teacher candidate didn't have a contemporary understanding of the nature of science and in terms of gender, the girls, in terms of type of university, the students of foundation university and in terms of grade level the senior students had a more contemporary view.

Key Words: Science, the nature of science, science literacy, the questionnaire of VOST

KABUL VE ONAY SAYFASI

ETİK BİDİRİM SAYFASI

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR.....	viii
TABLOLAR.....	ix
ŞEKİLLER.....	xi
TANIMLAR.....	xii
1. GİRİŞ	2
1.1 Araştırmanın Amacı.....	2
1.2 Araştırmanın Önemi.....	2
1.3 Araştırmanın Problemi	3
1.3.1 Alt Problemler.....	4
1.4 Araştırmanın Sayıltıları.....	4
1.5 Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	5
2.1 Bilim Nedir?.....	5
2.1.2 Bilimin Önemi.....	8
2.1.3 Bilimi Niteleyen Özellikler.....	9
2.1.3.1 Bilim Olgusaldır.....	9
2.1.3.2 Bilim Mantıksaldır	9
2.1.3.3 Bilim Nesneldir	9
2.1.3.4 Bilim Eleştiricidir.....	10
2.1.3.5 Bilim Genelleyicidir.....	10
2.1.3.6 Bilim Seçicidir	10

2.1.3.7 Bilim Bir Takım Genel İnançlara Dayanır.....	10
2.1.3.8 Bilim İlerleyicidir.....	11
2.2. Fen Okuryazarlığı.....	11
2.2.1 Fen Nedir?.....	11
2.2.2 Okuryazarlık Nedir?.....	12
2.2.3 Fen Okuryazarlığı Nedir?.....	13
2.2.4 Neden Fen Okuryazarlığı?	16
2.2.5 Fen Okuryazarlığının Boyutları	17
2.2.5.1 Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre	20
2.2.5.2 Bilimsel Süreç Becerileri	20
2.2.5.3 Tutum ve Değerler	21
2.2.6 Fen Okuryazar Bireyin Özellikleri.....	21
2.3 Bilimin Doğası	22
2.3.1 Bilimsel Bilginin Özellikleri	23
2.3.1.1 Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası.....	23
2.3.1.2 Bilimsel Bilginin Doğası Deney ve Gözlemlere Dayanır	24
2.3.1.3 Öznellik.....	24
2.3.1.4 Bilimsel Bilginin Özgün Doğası	24
2.3.1.5 Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı.....	24
2.3.1.6 Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar.....	24
2.3.1.7 Bilimsel Teoriler ve Kanunlar.....	25
2.3.1.8 Bilimsel Bilgi Teori Kökenlidir	25
2.3.2 Bilimsel Metod Miti (Yaygın Yanlış İnançlar).....	25
2.3.3 Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Yaklaşımlar	25
2.3.3.1 Tarihsel Yaklaşım	26
2.3.3.2 Dolaylı Yaklaşım	26

2.3.3.3 Doğrudan-Yansıtıcı (Düşündürücü) Yaklaşım	27
2.3.3.4 Argümantasyon Yaklaşım.....	27
2.3.3.5 Sistem Dinamiği Yaklaşımı	28
2.3.4 Bilimin Doğasına İlişkin Dünyada ve Ülkemizde Yapılan Çalışmalar ...	28
3. YÖNTEM.....	33
3.1 Çalışma Deseni.....	33
3.2 Çalışma Grubu	34
3.3 Veri Toplama Tekniği.....	34
3.4 Verilerin Analizi	35
4. BULGULAR.....	36
4.1 Soru 1 ile İlgili Bulgular	36
4.2 Soru 2 ile İlgili Bulgular	38
4.3 Soru 3 ile İlgili Bulgular	40
4.4 Soru 4 ile İlgili Bulgular	42
4.5 Soru 5 ile İlgili Bulgular	44
4.6 Soru 6 ile İlgili Bulgular	46
4.7 Soru 7 ile İlgili Bulgular	48
4.8 Soru 8 ile İlgili Bulgular	50
4.9 Soru 9 ile İlgili Bulgular	52
4.10 Soru 10 ile İlgili Bulgular	54
4.11 Soru 11 ile İlgili Bulgular	56
4.12 Soru 12 ile İlgili Bulgular	58
4.13 Soru 13 ile İlgili Bulgular	60
4.14 Soru 14 ile İlgili Bulgular	62
4.15 Soru 15 ile İlgili Bulgular	64
4.16 Soru 16 ile İlgili Bulgular	66

4.17 Soru 17 ile İlgili Bulgular	68
4.18 Soru 18 ile İlgili Bulgular	70
4.19 Soru 19 ile İlgili Bulgular	72
4.20 Soru 20 ile İlgili Bulgular	74
4.21 Soru 21 ile İlgili Bulgular	76
4.22 Soru 22 ile İlgili Bulgular	78
4.23 Soru 23 ile İlgili Bulgular	80
4.24 Soru 24 ile İlgili Bulgular	82
4.25 Soru 25 ile İlgili Bulgular	84
5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	86
5.1 Sonuç ve Tartışmalar	86
5.1.1 Bilimin Tanımı	86
5.1.2 Toplumun Bilim Üzerindeki Etkisi.....	87
5.1.3 Bilimin Toplum Üzerindeki Etkisi.....	88
5.1.4 Bilimin İnsanın Karakteristik Özelliği.....	89
5.1.5 Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı	90
5.1.6 Bilimin Karakteristik Özelliği.....	91
5.2 Öneriler	95
5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler	95
5.2.2 Araştırmaya Yönelik öneriler.....	96
KAYNAKÇA.....	97
EKLER.....	113
ÖZGEÇMİŞ.....	127

KISALTMALAR

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklaması</u>
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	Türk Dil Kurumu
VOST (TR)	Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (TÜRKİYE)
NRC	National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NSTA	The National Science Teachers Association (Ulusal Fen Bilgisi Öğretmenleri Birliği)
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü
AAAS	American Association for the Advancement of Science (Bilimin İlerlemesi İçin Amerikan Derneği)
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
VNOS-C	Views of Nature of Science
FTTÇ	Fen – Teknoloji – Toplum – Çevre
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
TD	Tutum ve Değerler
MGP	Mesleki Gelişim Paketi

TABLOLAR

Tablo No	Sayfa No
Tablo: 3.1 Nitel Araştırmanın Özellikleri.....	32
Tablo: 3.2 Anketteki Soruların Kategorileri.....	34
Tablo: 4.1 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 1. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	36
Tablo: 4.2 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 2. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	38
Tablo: 4.3 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 3. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	40
Tablo: 4.4 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 4. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	42
Tablo: 4.5 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 5. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	44
Tablo: 4.6 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 6. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	46
Tablo: 4.7 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 7. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	48
Tablo: 4.8 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 8. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	50
Tablo: 4.9 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 9. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	52
Tablo: 4.10 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 10. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	54
Tablo: 4.11 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 11. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	56
Tablo: 4.12 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 12. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	58

Tablo: 4.13 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 13. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	60
Tablo: 4.14 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 14. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	62
Tablo: 4.15 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 15. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	64
Tablo: 4.16 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 16. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	66
Tablo: 4.17 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 17. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	68
Tablo: 4.18 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 18. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	70
Tablo: 4.19 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 19. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	72
Tablo: 4. 20 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 20. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	74
Tablo: 4.21 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 21. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	76
Tablo: 4.22 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 22. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	78
Tablo: 4.23 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 23. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	80
Tablo: 4.24 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 24. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	82
Tablo: 4.25 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 25. Sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.....	84

ŞEKİLLER

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1: Bilimin Üç Boyutu.....	8
Şekil 2: Fen Okuryazarı Bireyin Tanımı.....	22

TANIMLAR

Bilim: Doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleridir (Yeşiloğlu, Demiröğen ve Köseoğlu, 2010).

Fen: Bilimi, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir (MEB, 2014).

Okuryazarlık: Öğrenmeyi öğrenmiş birey (Neely, 2002; Akkoyunlu ve Yılmaz, 2004).

Fen Okuryazarlığı: Bilime ait kavramları ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilen, konusu fen olan bilimsel ve ya bilimsel olmayan yayınları okuyan ve anlayan (Çepni, vd. 2003).

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun doğayı ve doğadaki olguları merak etmesi sonucu başlayan bilimin tarihsel sürecine baktığımızda Mezopotomya, Mısır, Babil, Hint ve Çin gibi uygarlıklarda doğduğu daha sonra Antik Yunan'a geçtiği zamanla gelişme hızını kaybetmesi sonucu İslam Dünyası'na ve oradan da Batı'ya geçerek varlığını devam ettirmektedir (Topdemir ve Unat, 2008).

Bilimi bu tarihsel perspektifte ele aldığımız zaman dört temel dönem görülmektedir.

- a) Eski Mısır ve Mezopotomya' da görülen deneysel bilgi toplama dönemi
- b) İlk medeniyetlerdeki mevcut ampirik bilgileri sistemleştirme ve apriori (deney öncesi) sistemlerin kurulduğu ve zihinsel yollarla bilginin işlendiği Grek dönemi
- c) Bilimde orijinal eserlerin ortaya konulduğu Ortaçağ Türk-İslam dünyasında bilim dönemi
- d) Avrupa'da Rönesans'ın başlangıcından itibaren ortaya konulan modern bilim dönemi (Bahar, Gündüz ve Doğan, 2006)

Bilim, insanlığı ve tüm evreni geçmişten bugüne ve bugünden geleceğe taşıyacak yegâne metadır İşte bu bağlamda bilimi üretebilmek için bilimi tam olarak anlamak gerektiği büyük önem arz etmektedir. Bilimi daha önceleri bir bilgi birikimi olarak ele alınması insanların bilimin doğasını tam olarak anlamadıkları sonucunu doğurmaktadır (Timuçin, 1999).

Palmaquist ve Finley (1997), bazı bilim adamlarınca kabul edilen bilimin doğasına yönelik bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, bilimsel teori, bilimsel kanun ve bilim insanının rolü gibi ortak görüşleri geleneksel bilim anlayışına ve çağdaş bilim anlayışına göre karşılaştırmıştır. Geleneksel bakış açısında bilim insanının rolüne baktığımızda problemi belirler, bilgi toplar, hipotez kurar, ilgili gözlemler yapar, hipotezi test eder, sonuç çıkarma ve sonucu raporlaştırma gibi bilimsel bir metodu takip etmesi ayrıca bilim yapmak için sadece deneylerden yararlanması öngörülür.

Palmaquist ve Finley'e göre çağdaş bakış açısında ise bilim insanı çalışmalarında hayal gücünü kullanır. Teorileri, gözlemlerine ve mantığına dayalı olarak oluşturur. Geleneksel anlayışta bilimsel bilgi kesindir ve değiştirilemez. Hipotezler doğrulanırsa teori olur, eski teoriler kullanılamazlar. Teoriler ispatlanırsa kanuna dönüşür. Çağdaş yani günümüz anlayışına göre bilimsel bilgi kesin olmamakla birlikte bilimsel bilgi değişebilir ve değişebilirlik bu konu üzerinde ne kadar çok insanın çalışmasıyla ilgilidir. Teoriler geçerliliği kabul edilen teorilerle ilişkilendirilmesi sonucu geçerliliği kabul edilir ve yasalar bilim insanının tabiatı izah etmekte kullandığı bir araçtır.

Bilim okuryazarı olarak yetişmesi istenen bireylerin bu anlamda çağdaş bilim anlayışına sahip olması gerektiği ve bunu sağlamanın yolu ise bu anlayışa sahip öğretmenler ile bilimin doğasının ilkokuldan başlanarak öğrencilere verilmesi, etkinliklerin bu doğrultuda yapılması ve fen konuları ile küçük yaşta tanıştırılması, bilime ait kavramların doğru bir şekilde verilmesi, bilimin doğası öğretiminde kullanılan yaklaşımların öğretmenler tarafından uygulanması olarak düşünülebilir

2014-2015 eğitim öğretim yılında ilkokul 3. Sınıftan başlanarak fen ve teknoloji dersinin konulması, 9.sınıf biyoloji dersinde bilimin doğasının konusunun işlenmesi bu konuya ait somut adımların atılmasının bir göstergesidir (MEB, 2014).

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmayla Gaziantep ilinde yer alan bir devlet ve bir vakıf üniversitesindeki sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2 Araştırmanın Önemi

Çağımızın bilgi çağı olması ve bilginin hızlı bir şekilde değişmesi, bilginin takibinin iyi yapılması ve üretilmesi büyük bir önem arz ettiği söylenebilir. Şu anda tüm dünyada ve ülkemizde de kabul edilen düşünceye göre ülkeler bilimde ve teknolojide söz sahibi olmak istiyorlarsa fen okuryazarlığının bir alt boyutu olan

bilimin doğasını anlamaya önem vermelidirler. Bunun için eğitimin tüm aşamalarında bilimin doğasını anlamak vazgeçilmez bir özellik haline almıştır.

Dünyada yapılan araştırmalar göstermiştir ki öğrenci ve öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları, olanların ise yanlış bir bilgi aldıkları görülmüştür. (Alfonso 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).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmış olup buna binaen bu yönde yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmasına rağmen daha çok orta öğretime yönelik çalışmalar yapılmış. Sınıf öğretmenliği alanında çok az sayıda çalışmalar olduğu gözlenmiştir. (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). Eğer geleceğe yatırım söz konusu ise bu ancak eğitimle başarılabilir, bunun yolu da çok küçük yaşlarda çocuklarımızı bilimle tanıştırmaktan geçer. Çocuklarımızın bilime yönelik bu düşüncelere sahip bir birey olmaları ise okul yaşantısı ile sağlanabilir (Sandoval ve Morrison, 2003; Can, 2008, s.14).

Tüm bunların ışığında sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinin saptanması ve bu görüşler neticesinde öğretmen yetiştiren kurumların bu konuya dair çalışmaları kendi müfredatlarına ilave etmeleri ya da yeterince işlemeleri bakımından önem taşımaktadır.

1.3 Araştırmanın Problemi

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir? Bu görüşler arasında fark var mıdır?

1.3.1 Alt Problemler

1. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Devlet üniversitesinde okuyan sınıf öğretmeni adayları ile vakıf üniversitesinde okuyan sınıf öğretmeni adayları arasında bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?
3. Sınıf öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin sınıflarına göre bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir?
4. Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyetlerine göre bilimin doğasına yönelik görüşleri nelerdir?

1.4 Araştırmanın Sayıtları

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.
3. Öğrenciler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır.

1.5 Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. Bilimin doğası konusu ile,
2. Veri toplama aracı olan VOST anketi ile,
3. 2013–2014 öğretim yılı ikinci döneminde Gaziantep ilindeki Zirve Üniversitesi ve Gaziantep Üniversitesi'ndeki 238 öğrenci ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Bilim Nedir?

Arapça kökenli olan ilim ve fen kelimelerini bazen bilim kelimesinin yerine kullanmaktayız. Arapça anlamıyla ilim, bilim kelimesine göre daha geniş anlamlıdır. İlim bütün bilgi türlerini içerir (dini, politik, sosyal, doğal ve biyolojik bilgi türleri) (Haidar, 1999). Fen kelimesi Arapça “fenn” kelimesinin karşılığı olarak; “fizik, kimya, matematik ve biyolojiye verilen ortak ad”. Bilimin sözlük anlamına baktığımızda ise; “1. Evrenin bir bölümünü konu olarak seçen, deneysel yöntemlere ve gerçekliğe dayanarak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, 2. Genel geçerlik ve kesinlik nitelikleri gösteren yöntemli ve dizgesel bilgi, 3. Belli bir konuyu bilme isteğinden yola çıkan, belli bir amaca yönelen bir bilgi edinme ve yöntemli araştırma süreci” (Türk Dil Kurumu (TDK), 2014).

Bilim geniş anlamıyla örgün bilgiler bütünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda bilgiyi insan ile nesnelere arasında kurulan bir bağ ve bağın oluşum sürecinde meydana gelen üründür (Mengüşoğlu, 1983). Eğer bir şey bilgi olarak kabul ediliyorsa o şeyin bir önerme ile ifade edilmesi, sonra önermenin doğruluğunun ispat edilmesi ve son olarak ona inanılması gerekmektedir. Örgün olarak ta kastedilen önermenin mantıksal bir ilişkisinin olmasıdır (Yıldırım, 2012).

Platon ise bilgiyi “gerçeklendirilmiş doğru inanç” olarak ifade eder. (Platon, 1997, s. 155) Platon doğru doksaya akli ilave eder ve ilkçağlarda doksaya (sanı) karşılık doğru, kesin, güvenilir bilimsel bilgi anlamına gelen episteme kullanılır. Bilgi genel anlamda bilimsel bilgi ve felsefe bilgi olarak ikiye ayrılrsa da epistemolojik (bilginin kaynağını inceleyen bilim dalı) açısından şu kategorilere ayrılmıştır (Demirbaş, 2013).

- a) Gündelik Bilgi (empirik-gelişi güzel bilgi): Yaşantımız sonucu gözlem ve deneyimlerimiz sonucu elde edilen bilgidir (Tunalı, 2010, s.16).

- b) Dinsel Bilgi: İnsanın inancının gereği olarak ortaya çıkan bilgidir (Tunalı, 2010, s.16).
- c) Teknik Bilgi: El ve zihin uyumu sonucu ortaya çıkan bilgidir.
- d) Sanat Bilgi: Sanatçının hayal gücü sonucu oluşan bilgidir.
- e) Bilimsel Bilgi: Bilimsel yöntemle yapılan ve doğrulanması mümkün olan bilgidir. Bu bilgi evrensel olup olgulara dayanır ve bu olgular deney yöntemiyle açığa çıkarılır. (Tunalı, 2010, s.16) Bilimsel bilginin insanların sahip oldukları bilgilerin bütününe dayandığını ve bu bilgilerin araştırmalar sayesinde gelişip ilerlediğini ifade eder. Bilimsel bilgiyi konu ve yöntem bakımından ele alındığında formel bilgi ve deneysel bilgi olarak iki grupta incelenebilir (Demirbaş, 2013).

I- Formal Bilgi: Matematik ve mantık bilimleri akla gelir (Arslan, 2007, s.69; Cevizci, 2010, s.76). Duyu organlarımızla ilişkili olan şeyler formel bilginin konusu olamazlar ve bilgiler dedüktif (tümdengelim) yöntemi kullanılarak elde edilir. (Özlem, 1991, s.34)

II- Deneysel Bilgi: İnsan ve sosyal bilimler (sosyoloji, psikoloji tarih vb.) ile Doğa bilimleri (fizik, kimya, biyoloji vb.) Doğa bilimleri duyu organlarımızla algıladığımız ve doğada meydana gelen olayları inceler. Yöntem olarak ise tümevarımı (indüktif) kullanırlar (Özlem, 1991, s. 34). İnsan bilimleri ise konusu insan olup insanın kültür ve toplumsal yapısı ile ilgilenir. Bu bilimlerde bilgi belgelere ve olaylara dayandırıldığı için bilimsel bir özellik kazanmaktadır (Tunalı, 2010, s. 19-22).

- f) Felsefe Bilgi: Akla dayalı bilgi türüdür.

Hangi bilgi türü olursa olsun toplumlar varlıklarını devam ettirmek için bilgiye ulaşmalı, onu idrak ederek hayata tatbik etmeli. Bu da hayatın tüm evrelerinde olmazsa olmazlarından biridir (Çapar ve Gürdal, 2001).

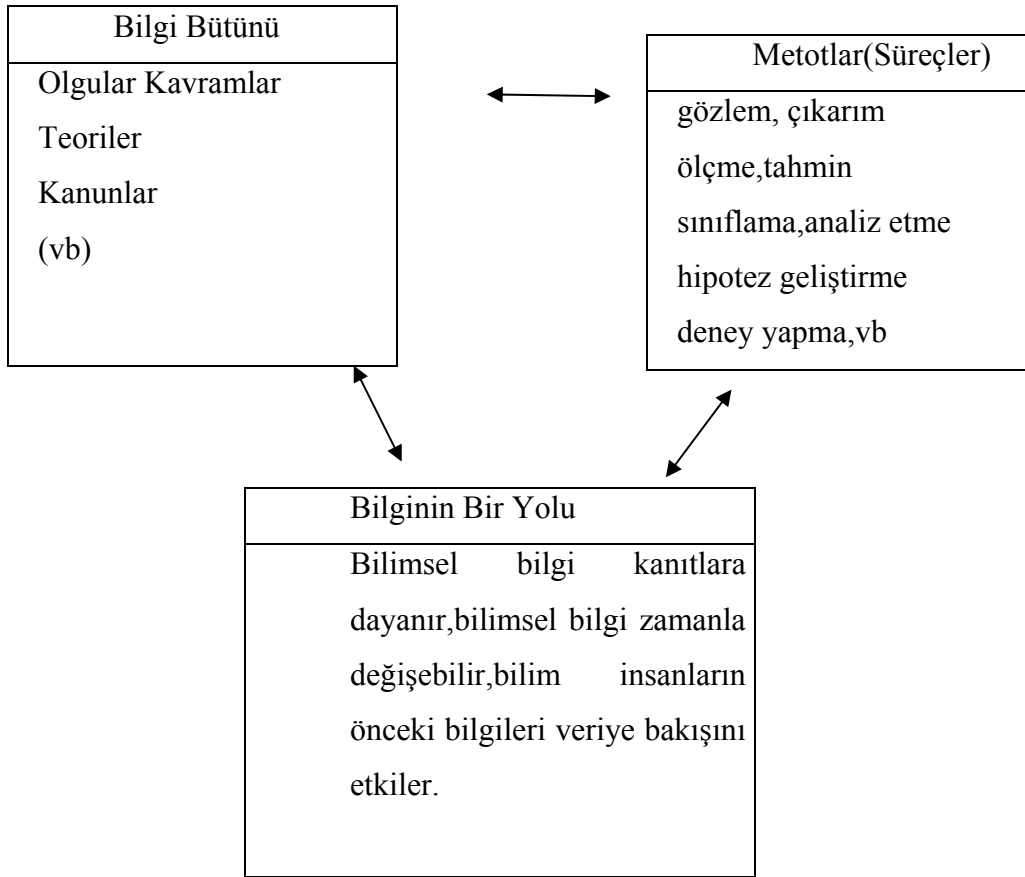
İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıl bilgi çağı olup bu çağda bilgiye ulaşmada ve onu üretmede toplumları ileriye götüren asıl kaynağın bilim olduğu gerçeğidir. İnsanlığın varoluşu ile birlikte var olan bilimin birçok tanımı yapılmış ancak kesin bir çizgi ile belirlenen ve tam tanımı şudur diye bir sonuca ulaşılammıştır

(Yıldırım, 2008; Bora ve vd., 2006; Ekiz, 2007; Doğan, Çakıroğlu, Bilican, ve Çavuş, 2009).

Bilimin sürekli değişen bir yapısının olması, her an gelişme göstermesi ve kendine has bir konu ve yönteminin olmaması olarak ifade etmişlerdir. Bilimi aynı zamanda gerçeği bulmaya çalışma süreci ve bu süreç sonunda açığa çıkan sağlıklı verilerin tamamıdır. Sönmez (2005) ve AAAS (1993) da bilimi evreni ve gerçekleşen olayları anlamaya çalışmak için yapılan sistemli çalışmalar diye tanımlamış. “İnsan deneyim ve yaşantısını betimleme ve anlama yöntemi” olarak açıklar. Türkmen (2006), Yeşiloğlu, Demiröğen ve Köseoğlu (2010) ve Çepni (2005)’de bilimin tanımının yapılmasının çok zor olduğunu belirtmekle birlikte genel olarak bilimi “doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri” olarak tanımlar. Bunun yanında bilimin belli başlı niteliklere sahip bilgiler ve bu bilgilerin çıkmasında kullanılan yol,yöntem ve teknikler bütünüdür. (Topdemir, 2002).Bilimin konusunun belirsizliği durağan olmaması, belli bir yönteminin olmaması gibi çeşitli zorluklara sahip olmasına karşılık bazı bilim adamları bilimin tanımını yapmaktan geri duramamışlardır (Bayrakçeken ve Çelik, 2008). Bu tanımları üç kategoride ele alan Bell (2008), bilimi; bilgi boyutu, bir dizi metotlar ve bilginin bir yolu şeklinde ifade eder. Şekil: 1

William F. McComas (1996), “Bilim, doğal dünyayla ilgili soruları cevaplamak üzere bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak herkesin irdelemesine açık geçerli ve güvenilir genellemeler ve açıklamalar ortaya koyma etkinliğidir” diyerek bir dizi metotlar olduğunu savunur.

Bilimi bir bilginin bir yolu olarak ele alarak, “Bilim, her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır” (Albert Einstein: Akt. Yıldırım, C. 2002, s.18). “ Bilim, yanlış olduğu kanıtlanabilecek bilgidir – yani kendi jargonunda, “Bilim, çürütülebilir olan şeydir.” demek istemiştir Karl Popper (2003). Harre (1986) ise bilimi, “Bilim, dünyanın bir resmini inşa etmektir. Dünyayı anlamayı hedefleyen entelektüel bir girişimdir” der.



Şekil 1: Bilimin üç boyutu (Bell,2008: Akt. Demirbaş, 2013)

2.1.2 Bilimin Önemi

Bilimi idrak edebilmenin önemini iki başlık altında irdeleyebiliriz.

a) Bilimin yapılması sonucu ortaya çıkan ürünlerin günlük hayatımızı tamamıyla kuşatması. Bilim sayesinde oluşan teknolojik araçlar insan yaşamını değiştirmekte ve bunların önemi gözler önündedir. Bilimsel çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler sayesinde insanlar çevrelerini idrak etmeyi, onu düzenlemeyi, rahat ve güvenli bir yaşam sürme becerisine sahip olmuştur.

b) İnsanlara bilimsel olarak düşünebilme yetisini kazandırmasıdır. Bu tür insanlar, bir şeye körü körüne inanmayan, dogmatik olan yargılardan uzak durabilendir. Bilimsel düşünebilmek rasyonalist bir yaklaşım gerektiren ve mistik ifadelerin karşında yer almaz. Ayrıca bilimsel düşünme evreni anlama, bilinmeyenleri bulmaya çalışma yöntemidir (Demirbaş, 2013)

2.1.3 Bilimi Niteleyen Özellikler

2.1.3.1 Bilim Olgusaldır

Bilim kendiliğinden doğru kabul edilen önermelerle (yeşil nesnelere renklidir.) uğraşmaz. Hipotezler, teoriler deney ve gözlem sonucu eğer ispatlanmamışsa bir geçerliliği yoktur. Bundan dolayıdır ki bir önermenin ister dolaylı olsun ister doğrudan olsun mutlaka gözleme dayanması gerekir. İşte bu tür önermelere bilimsel önermeler denir (Yıldırım, 2004).

2.1.3.2 Bilim Mantıksaldır

Bilimin mantıksal oluşu iki kısımda ele alınmaktadır.

a) Bilimin ele almış olduğu önermeler kendi arasında çelişiyorsa bilim bu önermeleri doğru kabul etmez.

b) Bilim ele aldığı hipotez veya teoriyi doğrulama işlemini gerçekleştirirken mantıksal düşünme ve çıkarsama kurallarından yararlanmalıdır. Hipotezler ve teorik önermeler doğrudan test edilemediklerinden bunların doğrulamak için gözlem olgusuna baş vurulmalı. Bunu yapabilmek için hipotez veya teoriden bir takım gözlenebilir sonuçlar çıkarmaya ihtiyaç olup, buda ancak dedüktif (tümdengelimsel) mantığın kurallarına dayandırılarak yapılabilir (Yıldırım, 2004).

2.1.3.3 Bilim Nesneldir

Bilimsel nesneliliği mutlak anlamda kabul etmek doğru değildir. Çünkü bilimi oluşturan insan olup insanı kendi değer yargılarından veya kişisel düşünce ile duygularında soyutlayamayız. Yeni bir teori ve hipotez ortaya konulduğunda aklımız kadar duygularda ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle bilimde nesnellik mutlak algılanmayıp, sınırlı ve özel anlamda yorumlanmalı (Yıldırım, 2004).

2.1.3.4 Bilim Eleştiricidir

Bilimde her teori veya görüş olgular tarafından desteklendiği sürece “doğru” kabul edilir (Yıldırım, 2012). Eğer yeni olguları açıklayamaz veya yapılan gözlemleri doğrulayamazsa eleştirilmeye başlanır. Bunun sonucunda yeni olguyu kapsayacak şekilde değiştirilir. Ancak bu olguyu kendi bünyesine dahil edemezse o zaman yerine daha güçlü bir teori konulur. Harezmi'nin yer merkezli sistemi uzun bir süre kabul edilmesine karşın yeni olgulara cevap veremediğinden yerini Koperning'in güneş merkezli sistemine bırakmıştır (Aydın, 2008).

2.1.3.5 Bilim Genelleyicidir

Bilim sadece olguları bir bir ele almaz aynı zamanda olgu türleriyle de ilgilenir. Olgunun tek başına anlamı yoktur. Olgunun incelenmesinde olgu herhangi bir olgu sınıfına dahilse o zaman önemlidir. Bilimsel önermeler genelleme niteliğinde olup ya bir sınıf olgunun paylaştığı bir özelliği, ya da olgular arasında değişmez bazı ilişkileri dile getirir (Yıldırım, 2012, s. 21).

2.1.3.6 Bilim Seçicidir

Evrende sonsuz sayıda olgular olup bilimin bütün bunları araştırması imkansızdır. Bilim adamı ancak kendi araştırma amacına uyan, sormuş olduğu sorulara cevap verebilen olguları seçmelidir (Yıldırım, 2012. s. 21).

2.1.3.7 Bilim Bir Takım Genel İnançlara Dayanır

Bilimsel araştırmalarda çoğu kez açıklanamayan hatta bilim insanlarının bilinçaltında yer alan bir takım inanç ve varsayımlar rol oynamaktadır. Bu varsayımları kısaca ifade edersek, araştırmaya konu bir dünyanın varlığı, bunun araştırmacı için anlaşılır olması ve dünyayı anlamının değerli bir uğraş olduğudur (Yıldırım, 2012.s.22).

Varsayımlara ilişkin Einstein “Teorik kavramlarımızla gerçek dünyayı anlamının olanaklı olduğu inancı olmaksızın, dünyamızın iç uyumuna inanmaksızın, bilim denen şeyin ortaya çıkması beklenemezdi. Bu inanç her türlü bilimsel buluşun temel itici gücüdür ve daima öyle kalacaktır” (Yıldırım, 2012).

2.1.3.8 Bilim İlerleyicidir

Bilimin şu an bulunduğu yer ile bir asır önce bulunduğu konum aynı değildir. Buda gösteriyor ki bilim durağan değil dinamiktir. Bu ilerlemenin ya önceki bilgilerin üzerine yeni bilgilerin eklenmesiyle oluştuğunu (Arslan, 1994) ya da ilerlemenin eski bilim yapma geleneğinin yeni bilgi yapma geleneğiyle yer değiştirmesi olup Kuhn’nun 2002 deki çalışmasında bu değişimi paradigmalardan değişimi olarak ifade eder. Yeni ve daha geniş olan paradigmlar her zaman bir önceki paradigmanın yerini alır (Ronan, 2005).

2.2. Fen Okuryazarlığı

2.2.1 Fen Nedir?

Sözlük anlamına baktığımızda “1.Fizik, kimya, matematik ve biyolojiye verilen ortak ad. 2. Fizik, kimya, matematik ve biyolojiden elde edilen verileri iş ve yapım alanında uygulama, teknik. 3.Bilim, bilgi. 4. Hile, hilekârlık” (TDK, 2014) anlamlarına gelmektedir.

Burada ki tanımlardan anlaşıldığı gibi genel anlamda fen dediğimizde fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin ortak ismi olup kısaca bunları fen bilimleri olarak adlandırmaktayız. Fen bilimlerinin doğa ve doğadaki olayları sistemli bir şekilde araştırma ve gözlemleyemediğimiz olayları ise tahmin etmeye çalışılmasıdır (Kaptan, 1998) ve (Soylu, 2004)’da evreni anlamaya ve gizli kalmış yönlerini açığa çıkarmak için kullanılan çalışmalar bütünü olarak ifade eder. MEB (2005)’te yaptığı müfredat değişikliği ile fenni tanımlarken “**Fen**, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir” der (MEB, 2014).

2.2.2 Okuryazarlık Nedir?

Okuryazarlık kavramı, James Gee(1998) yılında yaptığı çalışma sonucunda sıklıkla kullanılan bir kavram haline gelmiştir. Gee, “bu çalışmada okuryazarlığın kelime, gramer, sözdizimi gibi bilgilere sahip olmak kadar, bu bilgilerin de yardımıyla çevreyle iletişimin sağlandığı bir tür sosyal beceri olduğunun altını çizerek”. Aynı şekilde Freier ve Macedo (1998)’da insanların sözcük ve harfleri bir aya getirme işinden daha önemlisi olarak insanın bilgiyle iletişime geçmesi olarak tanımlamaktadır.

Bilginin toplumdaki her birey tarafından ulaşılabilir bir durum alması için bilginin kayıt altına alınması gerekir. Kayıt altına alınan bilgiye ulaşılabilmesi ve ondan istifade edebilmenin koşulu ise okuryazarlık becerisine sahip olmaktır (Çapar ve Gürdal, 2001). Okuryazarlığın TDK’deki tanımı okuması yazması olan, öğrenim görmüş (kimse) dir.

Okuryazarlık okuma-yazma anlamında kullanıldığı gibi bilgiyi öğrenme becerisi anlamına da gelmektedir. İngilizce de bu iki anlam birbiriyle bir ilişkilendirilmektedir. Bir insan okuyup yazmadan bilgi sahibi olabilir; bireyler deneme yanılma veya gözlem yoluyla öğrenebilirler. “Ancak disiplin edilmiş bir vücut diline döndüğümüzde, tıpkı batı bilimi ve karmaşık bilgileri gibi, bilgi öğrenme yeteneği ve okuma yazma yeteneği arasındaki bağ çok sıkıdır” (Norris ve Philips, 2003). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA’da okuryazarlık bilgiyi anlamaya ve iletmeye yarayan araç olarak tanımlanır (MEB, 2012).

OECD (2007)’de okuryazar kavramını öğrencilerin problem çözümünde veya problemi yorumlamada ki sahip olduğu bilgi, beceri, analiz etme ve mantıksal çıkarımlar yapma kapasitesi olarak tanımlar.

Neely (2002)’e göre bilgi okuryazarı aşağıdaki özellikler sahip olmalıdır.

- ✓ Doğru ve eksiksiz olan bilgiyi tanıyabilme,
- ✓ Bilgi ihtiyacını hissedebilme,
- ✓ Bilgi ihtiyacını sorular oluşturarak formülleştirebilme,
- ✓ Potansiyel bilgi kaynaklarını tanıyabilme,

- ✓ Başarılı arama stratejileri geliştirebilme,
- ✓ Bilgisayar ve diğer teknolojileri kullanarak bilgi kaynaklarına ulaşabilme,
- ✓ Bilgiyi değerlendirebilme,
- ✓ Uygulamalarda (pratikte) kullanmak üzere bilgiyi organize edebilme,
- ✓ Yeni bilgiyi var olan bilgi ile kaynaştırabilme,
- ✓ Eleştirel düşünme ve problem çözebilmede bilgiyi kullanabilme (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2004)

Bu özellikler ışığında okuryazar birey bilgiye nasıl ulaşabileceğini ve onu nasıl kullanacağını bilen olup kısacası “öğrenmeyi öğrenmiş birey” olarak tanımlanır (Neely, 2002; Akkoyunlu ve Yılmaz, 2004).

Çepni, vd. (2006)’da “Fen okuryazarlığı teriminden sonra matematik okuryazarlığı, bilgisayar okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, biyoloji okuryazarlığı, kimya okuryazarlığı, iletişim okuryazarlığı, görsel okuryazarlık, kültürel okuryazarlık, eleştirel okuryazarlık gibi farklı alanlarda “okuryazarlık” terimleri ortaya çıkmıştır” Fen okuryazarlığı içerik yönünden diğer okuryazarlıklardan ayrılmaktadır (Norris, 1992)

Okuryazarlık oranı bir ülkenin gelişmişliğini gösterirken günümüzde okuryazarlık ifadesi yerini fen okuryazarlığı kavramına bırakmıştır (Turgut, 2005).

2.2.3 Fen Okuryazarlığı Nedir?

Ülkemizde daha çok “bilimsel okuryazarlık” olarak bilinen fen okuryazarlığı (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2009, s. 41) değişik ülkelerde de değişik şekilde ifade edilmiştir. Avrupa ülkesi olan İngiltere’de “halkın fen anlayışı” terimi kullanılırken, bazı ülkelerde ise “bilimsel kültür” ya da “halkın fen ve teknolojiye haberdar olmasını artırma” şeklinde kullanılmış. Amerika Birleşik Devletinde 1960 yıllardan itibaren “fen okuryazarlığı” terimi yer almıştır (Demirbaş, 2013).

Bilimsel okuryazarlık şeklinde ifade edilen ‘science literacy’ terimi kaynaklarda fen okuryazarlığı, bilim okuryazarlığı ya da fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak kullanılmaktadır. Bilimsel okuryazarlığın ise var olan bilgiyi

ezberleme yerine bilgiye ulaşma yeteneğine sahip bireyler olmasını sağlamaktır (Demirbaş, 2013, s. 164-168).

AAAS Project, (1989)'ta Fen okuryazarlığını, her bireyin fen ve teknoloji sonucu oluşan dünyayı idrak edebilme yolu olarak tanımlar. Fen okuryazarlığı da tıpkı bilim konusunda nasıl ki bilim adamlarının ortak bir tanımda birleşmemişlerse bu konuda da ortak bir tanım sağlanamamıştır.

Fen okuryazarlığını okuyabilmek, yazabilmek ve insanlık bilgisinin sistematüğini anlamak (Branscomb, 1981) olarak tanımlar. Baker (1991) ise bireyin yaşamını devam ettirmek için sahip olması gereken bilgi ve becerilerdir. Brekke (2002) ise bilimsel konuları ve temel sorunları çözebilme becerisi olarak şekillendirir.

National Research Council (NRC) (1996), National Science Education Standards (Ulusal Fen Eğitimi Standartları) yayınlarında “*Ekonomik üretkenliğe, kültürel ve sivil olaylara katılmak, kişisel kararlar vermek için gerekli bilimsel kavram ve yöntemleri bilmek ve anlamaktır.*” Bilimin ekonomik ve siyasi alanlarda sahip olduğu gücü anlamak adına bilim insanının fikirlerine ulaşma yoludur (Bybee, 1997).

Bireyin bilimin doğasını ve bilimin teorilerini anlama, matematik ve teknoloji ile ilişkisini ve bilimin toplumda meydana getirdiği etkiyi anlamak olarak fen ve teknoloji okuryazarlığını tanımlar (Murphy ve vd. 2001).

Fen bilimlerinde elde edilen bilgilerin zamanla değişebileceği, bu bilgilere nasıl ulaşıldığı ve fen bilimlerinde kullanılan temel kavramları, teorileri, hipotezleri bilmek, bilimsel gerçek ile şahsi görüş arasındaki farkı kavramak olarak izah eder (Tan ve Temiz, 2003).

Günhan (2004), fen okuryazarlığını tanımlarken bir kişinin çevresinde boşa yanan bir lamba gördüğü zaman onu kapatan, pillerin buzdolabında saklandığı vakit daha uzun ömürlü olduğunu öğrendikten sonra pilleri bu şekilde muhafaza eden ve atılacak kâğıtları geri dönüşüm için ayırabilen kişi fen okuryazarıdır.

Sorumluluk sahibi insanları yetiştirme yardımcı, insanın yaşamı boyunca karşılaşabileceği problemlerin üstesinde gelebilen ve ya bu problemlerin çözümü için mantıksal düşünme becerilerini arttırabilmektir (Hurd, 2000).

Yaşadığımız dünyayı daha iyi anlamak ve tanımak, fen ait kavramları doğru şekilde idrak etme, ortaya çıkan teknolojinin insanoğlunun meydana getirdiği bir ürün olduğunu bilme ve insanların bilimsel bilgi üretenlerin sahip olduğu bir mantaliteye sahip olmasıdır diye tanımlar (Kaptan, 1999).

Bilime ait kavramları ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilen, konusu fen olan bilimsel ve ya bilimsel olmayan yayınları okuyan ve anlayan, kendi fikirlerini açıkça söyleyen ve fikirlerinin arkasında durabilen, tarafsız ve eleştiren bir gözle bakabilmektir (Çepni, vd. 2003).

Hayat boyu öğrenen, çevrelerinde olup bitenleri merak eden ve bu duyguya sahip olmak için fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (Çepni, vd. 2005).

OECD ise fen okuryazarlığı “*Bilimsel bilgiyi kullanma gücü, soruları tanımlamak, doğal dünyayı anlamak, onun hakkında karar vermek ve insanlar üzerinde yaptığı değişiklikleri anlayabilmek için kanıta dayalı sonuçlar ortaya çıkarmaktır*” (OECD, 2003, s. 13).

Bu tanımlar ışığında genel anlamda bir değerlendirmede bulunulursa “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkındaki merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerinin bir birleşimidir”. Fen okuryazarı olan bir birey, bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri anlar; temel fen kavram, prensip, kanun ve teorilerini kavrar ve bunları uygun şekilde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreçleri kullanır; bilim ve teknoloji, bilim ve çevre arasındaki ilişkiyi ve bunların toplumla etkileşimini anlar; daha zengin ve tatmin edici bir yaşama yol açan ilgilere sahip olur” (Köseoğlu, vd. 2003).

Shamos (1995) ise bu kadar geniş anlamda ifade edilen tanımlara katılmadığını çünkü öğrencilerin bilim adamları gibi düşünemeyeceklerini ve bunun

için yapılan çalışmaların zaman ve kaynak kaybı olarak görmüştür (Akt. Demirbaş, 2013).

2.2.4 Neden Fen Okuryazarlığı?

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki bilim ve teknoloji ile uğraşan insanların sayısında bir azalma söz konusudur. Fen eğitimi alan programdaki öğrenci sayısı diğer programdaki öğrenci sayısından oldukça azdır. (Osborne, vd, 2003; Havard, 1996). Bilimin ve teknolojinin toplumlarda ki önemi yadsınamaz bir gerçekliktir. Bundan dolayıdır ki bu alanda nitelikli insanlar daha çok ihtiyaç duyulmaktadır (De Boer, 2000).

İnsanlar yaşadıkları topluma yabancılaşırsa moral olarak bir çöküntü yaşamakta, bu tür sorunlarla karşılaşılması için bireylerin fen ve teknoloji okuryazarlığına sahip olması büyük önem taşımaktadır (UNESCO , 1994).

1739 Sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'na göre Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçlarından bir tanesi de, *“Beden, zihin, ahlâk, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan,yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek”* amaçlanmaktadır (MEB, 2004).

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; *“bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir”* (MEB, 2004).

Her alanda meydana gelen gelişmeler hayatımızı büyük oranda etkilemektedir. Bu gelişmeler o kadar hızlı bir şekilde cereyan etmektedir ki her an yeni bir teknolojik icat hayatımıza girmesin. Globalleşen dünyada devletlerin bu yeni çağda yerlerini alabilmesi ve varlıklarını sürdürebilirliği fen ve teknoloji okuryazarı bireylere sahip olmasından geçtiği ve bu okuryazarlığın yolun ise gerekli fen eğitiminin verilmesinde geçtiği aşikârdır (MEB, 20005).

Bu hızlı değişime ayak uydurmak herkes için yaşımsal bir zorunluluk haline gelmiştir. Fen okuryazarı birey sadece okulda öğrendiği bilimsel işlemleri sadece fen dersinde uygulamayıp bu işlemleri günlük hayatında da karşılaştığı problemlerde kullanabilecektir (Soylu, 2004).

Fen okuryazar olan birey bilimsel düşünme becerisi kazanmış olup aynı zamanda bilimsel bilgiye ulaşma ve onu anlamayı sağlar. Bilimsel bilgiye sahip bireyler ise bilimsel dili kullanarak başka insanları bilgilendirirler (Lee, 1997; Tatar, 2006).

Fen okuryazarı olan birey bilimin değerini bilir ve bilime karşı olumlu bir tutuma sahip olur. Fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve bunların etkileşimini kavrayabilir (YÖK / Dünya Bankası, 1997).

Ülkelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri ancak çağa ayak uydurmalarıyla olabilmektedir. Çađa ayak uydurmak veya çağı yakalamak ise o ülkedeki bireylerin farklı düşünme özelliğine sahip bireylerle olmaktadır (Kazancı, 1989). Bu da fen sayesinde olmaktadır.

Fen okuryazarlığı insana teknik ve bilimsel terimleri kazandırma, olaylara eleştirel bakma, farklı düşünme yöntemlerini ve farklı çözüm seçenekleri yollarını kazandırır (Maienscheien, 1998; Vuko, 1998)

2.2.5 Fen Okuryazarlığının Boyutları

Bireyleri fen okuryazarlığı seviyelerini kesin bir çizgi ile ayırmak mümkün değildir. Bireyleri Fen okuryazarlık seviyelerini düşük seviyeden yüksek seviyeye doğru bir kategori düzenlenebilir, fakat bu seviyelerin sahip olması gereken okuryazarlık durumlarına bakıldığında düşük seviyede olan bir bireyin yüksek seviyede olan bireyin göstermesi gereken bazı davranışları sergileyebildiği, yüksek seviyede olan birinin ise en düşük seviyede ki bir fen okuryazarının sergilemesi gereken bir davranışı sergileyemeyebilir. Bu da fen okuryazarlığını değerlendirilmesi yapılırken çok boyutlu olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir (Demirbaş, 2013).

Fen okuryazarlığın tanımı nasıl ki bilim adamları arasında ortak bir konsorsiyum sağlamamışsa, fen okur yazarlığında da ortak bir fikir birliğine varılmamıştır. En çok kabul edilen ve bilimsel çalışmaların temeli sayılan Miller'in (1983), fen okuryazarlığın boyutlarını şöyle tanımlamaktadır.

- a) Bilimin Yapısını Anlamak: Fen kavramları, hayatla ilgili fen kavramları,
- b) Bilimin Doğasını Anlamak: Bilimsel yöntemler ve ürünler, bilimsel bilginin gelişimi, bilim adamlar arasındaki sosyal ilişkiler,
- c) Fen – Teknoloji- Toplum (FTT): Fennin ve teknolojinin topluluk üzerindeki etkisini anlamak.

Chiapetta, Sethna ve Fillman (1993:790) da yukarıdaki üç boyuta “keşif yoluyla fennin doğası” boyutunu ekleyerek fen okuryazarlığın dört boyutta tanımlamışlardır. Keşif yoluyla fennin doğasında öğrenciler bilgilerini gözlem, sınıflama ve ölçüm yaparak uygulamaya aktarırlar.

Shamos (1995), insanların sahip oldukları fen okuryazarlığına göre bir sınıflama yapmıştır.

Kültürel Bilim Okuryazarlığı: Sınıflamanın en altında yer alır. Mantıklı okumaya inanan insanların oluşturduğu sınıftır.

Fonksiyonel Bilim Okuryazarlığı: Birey sahip olduğu bilime ait kavramları bilir ve onları konuşma ve yazı dilinde kullanır. Kültürel fen okuryazarlığında pasif iken burada aktif konumdadır.

Gerçek Bilim Okuryazarlığı: Bilimsel teorileri ve nasıl ortaya çıktıklarını, bilimsel araştırma yöntemlerini ve mantıklı düşünce yöntemlerini bilir (Akt. Laugksch, 2000: 80).

Bybee (1997) de fen okuryazarlığını dört gruba ayırmış (Akt. Demirbaş, 2013).

a) Sözde Fen Okuryazarlığı: Bilime ait kavramların gerçek anlamlarını tam olarak bilmezler. Fenle ilgili soruları cevaplandırırken vermiş oldukları cevap ve cevabın niteliği soruyu anlamadıklarının kanıtı niteliğindedir.

b) İşlevsel Fen Okuryazarlığı: Bilimsel kavramları bilir. Bu kavramları günlük hayatında bir dergi, gazete, kitap ve ya televizyon programında karşılaştığı kavramlar olup, okuma ve dinleme ile sınırlıdır.

c) Kavramsal ve Yöntemsel Fen Okuryazarlığı: Bir kavramı yalnız başına anlamlandırdığı gibi onun diğer kavramlarla olan ilişkisini de bilir. Örneğin, ağacın kökünün yapısını, işleyişini bildiği gibi kökün gövde ve dallarla olan ilişkisini de bilir. PISA/OECD de geçen fen okuryazarlığı tanımı bu gruba dahildir.

d) Çok Boyutlu Fen Okuryazarlığı: Bilime ait kavramları geniş bir perspektifte bakmak ve yorumlayabilmektir. Fennin doğası, fennin tarihi ve fennin toplumda ki rolünü içerir (Murphy, 2001, akt. Bacanak, 2002, s. 11).

AAAS (1990) da yayınladığı raporunda üç boyutta ele almıştır.

a) Bilimin Doğası Boyutu: Bilimsel araştırma yöntemleri ve bilimsel dünya görüşü şeklinde ifade edilmiş.

b) Kavramsal Fen Bilgisi Boyutu: Fiziksel çevre, yaşadığımız çevre ve insanlık organizması olarak ele almış,

I-Fiziksel Çevre: Isı, sıcaklık, kütle gibi fende bulunan kavramlardır.

II-Yaşadığımız Çevre: Canlıların hücre yapısı ve fonksiyonlarını bunların birbirleriyle etkileşimini,organizmaların birbirleriyle olan bağı ve tüm bunların hayatımızı nasıl etkilediğini izah etmeye çalışır.

III-İnsanlık Organizması: İnsanın yaşam döngüsü, vücudun işleyişi, öğrenme, fiziksel ve zihinsel sağlığı ele alır.

c) Fen ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etki Boyutu: Bilimin teknoloji ile ilişkisi, teknolojinin doğası ile teknolojinin toplumla etkileşimidir (Demirbaş, 2013)

Ülkemizde 2005 yılında yenilenen müfredat değişikliği sonucu fen ve teknoloji dersinde fen okuryazarlığı yedi boyutta ele alınmıştır.

- a) Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
- b) Anahtar fen kavramları
- c) Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)

- d) Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri
- e) Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
- f) Bilimin özünü oluşturan değerler
- g) Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD) (MEB, 2005)

Milli Eğitim Bakanlığı'nın müfredat programında öğrenim alanlarından; Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ve Fen'e ilişkin tutum ve değerler diğer ünitelerin kazanımlarını da içerdiğinden kısaca bu tanımları açıklayalım:

2.2.5.1 Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

Daha önceleri Fen – Toplum – Teknoloji olarak ifade edilen kavramdan ilk bahsedenler Pella, O'Hearn ve Gale (1966), Hurd (1975) , Durant, Evans ve Thomas (1989)'tır. Günümüzde bu ifade “çevre” terimini de içine alarak FTTÇ şeklini almıştır. Fen, teknoloji nasıl ki birbirinden ayrılmıyorsa bu ikisini de toplum ve çevreden soyutlayamayız. Bilim sonucu oluşan teknoloji toplumları ve çevreyi olumlu- olumsuz etkileri söz konusu olup bunlar göz ardı edilemez.

O'Hearn (1976), bireylerin fen ve teknolojide yer alan konuların toplumla ilgili kısımlarını anlamaları gerektiğini ifade etmiştir. FTTÇ eğitiminin en önemli amacı, öğrencilerde bilimsel eleştirel düşünebilme, hayatta karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilen bireyler yetiştirmektir (Tal, Dori ve Keiny, 2001, s. 48).

2.2.5.2 Bilimsel Süreç Becerileri

“Bilim insanlarının bilimsel araştırmada kullandıkları yöntemlere ve yapmış oldukları davranışlar” (Brotherton ve Preece, 1995) diye tanımlar. Buna bağlı olarak Arslan ve Tertemiz (2004)'de bilimsel yöntemleri kullanarak bilgi üretme ve ona ulaşma süreci olarak ele almıştır. Ostlund (1992) ise “Dünyamız hakkında bilgi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzeme” olduğunu belirtir.

Bu tanımlar ışığında BSB, temel süreç becerileri (gözlem yapma, ölçme, sınıflama, çıkarım yapma, tahminde bulunma vb.) ve bütünleştirilmiş süreç becerileri

(hipotez kurma, deney yapma, veri kaydetme ve yorumlama vb.) olarak iki ye ayrıldığı temel süreç becerilerinin ilkökul çağlarında, bütünleştirilmiş süreçlerin ise ortaöğretim de verilmesinin daha doğru olacağı ifade edilmiştir (Demirbaş, 2013).

2.2.5.3 Tutum ve Değerler

Bilimsel tutum ve değerlerin verilmesi fen ve teknoloji dersinin öğretiminin vizyonudur. Öğretmen, öğrencilere rol model olup ve ya rol model insanlar göstererek tutum adı verilen davranış modelleri oluşturmaz. Öğrencilerin bu olumlu davranışları zihinsel gelişimiyle etkileşmesi sağlanmaya çalışılır.

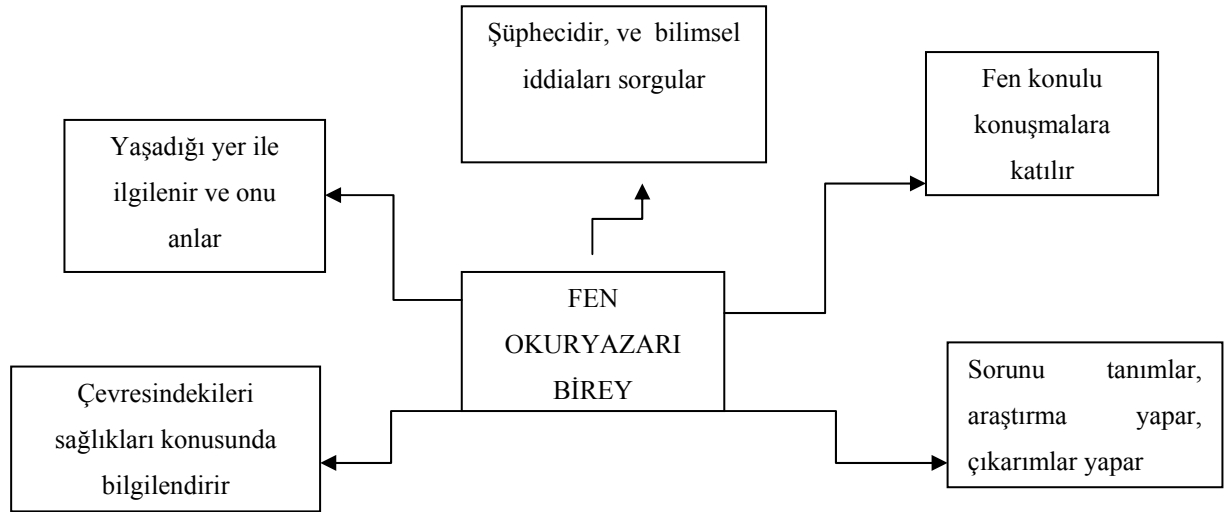
“Bilimsel tutum ve değerlerin düzenlenmesinde beş kategoriden oluşan bir sınıflandırma kullanılmıştır. Bu sınıflandırma, kolaydan zora doğru, öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri kendi isteği ile algılaması, duruma uygun olumlu tepkide bulunması, olumlu değerler geliştirmesi, bu değerleri kendi öz benliğinde örgütlemesi ve son olarak, olumlu tutum ve değerler içeren bir yaşam tarzı geliştirmesi aşamalarından oluşur” (MEB, 2005).

2.2.6 Fen Okuryazar Bireyin Özellikleri

NSTA (Ulusal Fen Bilgisi Öğretmenleri Birliği, 1971), Rubba ve Andersen, 1978, s. 450) ortak olarak ele aldıkları özellikleri şunlardır.

- a) Bilimsel bilginin doğası ve özellikleri hakkında bilgili oldukları,
- b) Problem çözme becerilerine sahiptir.
- c) Hayat boyu öğrenmeyi kabullenen bireyler olması.

Westbey ve Velasques (2000), ise bilimi bilen, bilimi yapan, bilimsel düşünebilen olarak tanımlarken, Rennie (2005)'de fen okuryazar bireyi şu şekilde tanımlar.



Şekil 2: Fen okuryazarı bireyin tanımı (Rennie, 2005:11'den uyarlanmıştır. Akt. Demirbaş, 2013).

2.3 Bilimin Doğası

Bilim okuryazarlığın (Fen okuryazarlığı) bir alt boyutu olarak kabul edilen bilimin doğası da tıpkı bilimin tanımı gibi bilim adamlarınca ortak bir tanımlanamamıştır. Yalvaç ve Crawford (2002) da bilimin öznellik özelliğinden dolayı kesin bir tanımının yapılamayacağını belirtmişlerdir (Khishfe ve Abd-El Khalick, 2002) ise bilimin doğasının ortak bir tanımının yapılmamasının bilimin karmaşık, dinamik ve çoklu yapısına bağlamaktadırlar.

Macaroğlu, Taşar ve Çataloğlu (1998) bilimsel bilgi ve bilimin doğasının çeşitli kaynaklarda aynı anlamda kullanıldığını ifade eder. Bilimin doğası bilimsel bilgiyi kapsayan bir yapıda olup, bilimsel bilgi yasa, teori, kuram ile uğraşırken bilimin doğası buna ilaveten bilim adamının çalışmalarını, bilimsel bilgi nasıl meydana getiriliyor ve bu bilgi hangi şartlar altında bir geçerliliğe sahiptir konularıyla ilgilenir. Bora (2005) bilimin doğasını tanımlarken “bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği” konularını kapsadığından söz etmektedir.

Bilimin doğasını “doğasında var olan değerler ve varsayımlardır” (Lederman, 1992) Lucas (1975)’de yapılan her bir çalışmanın bilimin doğasını tanımını yeniden tanımlamaktadır (Akt. Lieu, 1997).

McComas, Clough ve Almazroa (1998) bilimin doğasının bilim felsefesinin, bilim tarihinin ve bilim sosyolojisini de içerisine alan bir yapı olarak tanımlar. Bilimin doğasının bilimi oluşturma süreci ve bu süreçte kullanılan yöntemler ile problemi çözmeye insanların sahip oldukları düşünebilme yeteneği olarak ifade eder (Tasar, Temiz, Tan, 2014). Bütün bu ifadeler nezdinde bilimin doğası tanımını;

- Bilimin ne olduğunu ve hangi rolleri içerdiğini,
- Bilim insanlarının kim olduğu ve hangi rolleri üstlendiklerini,
- Bilimsel ipuçlarını, gözlemleri, olayları, kuralları, kanunları ve bilimsel metodu,
- Bilimin nasıl yapıldığını anlamayı kapsamaktadır (Tasar, 2003).

Yapılan çalışmalar bilimsel bilginin bazı özelliklere sahip olduğunu göstermektedir (AAAS, 1993; Ryan ve Aikenhead, 1992; Smith ve Scharman, 1999; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz 2002).

2.3.1 Bilimsel Bilginin Özellikleri

Bilimsel bilginin özellikleri genel anlamda sekiz kategoride ele alınmış olup bu özellikler:

2.3.1.1 Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası

Yeni yapılan gözlem, deneyler ve geliştirilen teknolojik araç-gereçler neticesinde daha önceleri kesin doğru olarak bilinen bilginin değişebileceği ve bilginin olduğu toplumun kültürel yapısının değişmesinden de etkilenecek yeni anlamlar kazanabilir. Bilimsel bilginin ve bilimin doğasının diğer özelliklerini iyi bilmek, bilimsel bilginin geçiciliğini daha iyi anlamamıza yardımcı olur (Popper, 1963; akt. Bora, 2005).

2.3.1.2 Bilimsel Bilginin Doğası Deney ve Gözlemlere Dayanır

Bilimsel bilgi tabiatın gözlemlenmesi sonucu oluşmuştur. Bu gözlem sonucu bilim insanları yapılan gözlemleri yorumlayarak hipotezler ileri sürerler (AAAS, 1990). Ancak bilim sadece gözlem sonucu oluşmaz bilimin aynı zamanda gözlenen olguların deneysel bir süzgeçten geçmesi gerekmektedir.

2.3.1.3 Öznellik

Bilim daha önce ortaya atılan teorilerin, kanunlardan etkilenmiş ve bunlardan ilham alarak ilerlemiş ve değişmiştir. Bilim insanlarının kişisel özellikleri yani subjektifliği yapacağı çalışmalara yön verir.

2.3.1.4 Bilimsel Bilginin Özgün Doğası

Bilimsel bilgi sadece doğanın gözlemlenmesi ve gözlemlerin yorumlanması sonucu değil bilim insanının hayali ve özgün bakışı ile de şekillenmektedir.

2.3.1.5 Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı

İnsan yaşadığı toplumun kültürü ile bir etkileşim içinde olup bu etkileşim bilim insanının yapmış olduğu bilimi de etkilemektedir. Siyasi, ekonomi, din gibi faktörler bilimi etkilemesine rağmen bunlar bilimin ilerlemesini etkilemez

2.3.1.6 Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar

Bilimsel bilgi gözleme ve bu gözlemlerin yorumlanması sonucu elde edilmesine karşılık bu gözlemler bilim insanının doğrudan duyu organları ya da bazı araçlar sayesinde olmaktadır. Sadece duyu organlarında elde edilecek veriler yanlış sonuçlar doğurabilmektedir

2.3.1.7 Bilimsel Teoriler ve Kanunlar

Bilimsel bilgi denildiğinde kanunlar ve teoriler akla gelir. Oysa bu iki ifade de bilimsel bilgiden farklı bir anlamdadır. Kanunlar, doğadaki olayların dayandığı sebep veya bu sebeplerin yol açtığı sonuçların tanımlanması, genellenmesidir. Teori ise bu olgulardan sonuç çıkarmadır. Kanun ve teori arasında hiyerarşik bir düzen olmamakla birlikte birinden diğerine bir geçişte söz konusu değildir (Demirbaş, 2013).

2.3.1.8 Bilimsel Bilgi Teori Kökenlidir

Bilimsel bilgiyi üretmekte olan bilim insanının inancı, geçmiş yaşantısı, eski bilgileri, teorilere dayalı çalışmaları yaptıkları çalışma ve gözlemleri etkilemektedir. Bundan dolayı bilim tarafsız bir bakış açısı ile başlamamaktadır (Poper, 1992; akt. Yıldırım, 2002).

2.3.2 Bilimsel Metod Miti (Yaygın Yanlış İnançlar)

Bilimin doğasının tanımlanmasında en çok yapılan kavram yanılgının başında bilimsel bilginin üretilmesi için bir bilimsel metodun olduğudur. Bu yanlış anlama daha sonraları birçok bilim adamı tarafından çürütülmesine rağmen biyoloji 10. sınıf kitabında bilimsel bir bilgi üretilmesi için bilimsel bir metodu olduğu ve bu metodun uygulanması öngörülmektedir (Doğan, vd. 2012).

2.3.3 Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Yaklaşımlar

Bilimin doğasının öğretiminde kullanılan başlıca yöntemler tarihsel yaklaşım, dolaylı yaklaşım, doğrudan yaklaşım, argümantasyon yaklaşım ve sistem dinamiği yaklaşımıdır.

2.3.3.1 Tarihsel Yaklaşım

Lederman (1998), tarihsel yaklaşımı bilim tarihi ile fen öğretiminin birleştirilmesi olarak ele alır. Keza Kuhn (2000)'da bilimin tarihini bilinmeden bilimin anlaşılamayacağını ifade etmektedir. Bu yolla öğretimde bilimin olduğu dönemin sosyal ve kültürel yapısını, o dönem bilim insanının yaptığı deneyleri tekrarlama ve sınıf içi tartışmalarla o dönem insanın düşünme stilini anlamaya çalışma gibi kazanımlar öğrencilere kazandırılmış olur.

Howe (2003)'de tarihsel hikayeler anlatılarak bilimin doğasına ilişkin temel kavramların sunulmasının öğrenci merkezli olmasından dolayı daha etkili bir öğretim sunulduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin o zamanın teorilerinin sosyal ve kültürel bağlamda anlaşılmasının sağlayan etkinliklerin oluşturulmasının önemli olduğu vurgulanmıştır (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Bazı bilim adamlarınca öğrencilerin geçmişte yaşanan bilim insanlarının yerine kendilerini koymaları yani empati yapmaları ve yanlışlığı kabul görmüş eski şeyler üzerinde tartışma yapamadıkları için pek uygun bir yöntem olarak görülmemiş. Gess – Newsome (2002)'da bu modelinin etkililiğine dair kanıtların tam olarak ortaya konulmadığını söylemektedir.

2.3.3.2 Dolaylı Yaklaşım

Bilim ile ilgili kavramların öğretilmesinin ancak bilim yaparak veya bilim yapan insanlarla birlikte çalışma sonunda özümseyerek sahip olunabileceğine dayanır. Bu yaklaşıma göre öğrenciye bilimin doğasına yönelik hiçbir özellik doğrudan söylenmez, öğrenci konuya ilişkin kavramları kendi kendine öğrenmeleri sağlanır. Bu şekilde öğrencilerin bilimin doğasına yönelik özellikleri anlamlandırabileceği varsayılır (McComas, 1996; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004). Aslan (2009)'da bilimin ancak bilimle uğraşarak kavranılacağını öngörür.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki dolaylı yaklaşımın bilime yönelik tutumlarda olumlu değişikliğe yol açmasına karşın, bilimin doğasına yönelik sınırlı bir anlayış geliştirmişlerdir ve öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğasına yönelik

görüşlerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmamıştır (Moss, vd. 2001; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

2.3.3.3 Doğrudan-Yansıtıcı (Düşündürücü) Yaklaşım

Dolaylı (yaparak – yaşayarak) öğrenme yönteminde bilimin doğasına ilişkin öğretilmesi amaçlanan kavramların doğrudan öğrenciye verilmemesinin olumlu sonuçlar doğurmadığı yapılan çalışmalar ışığında gözlenmişti (Khishfe ve Lederman, 2007; Khishfe, 2008).

Bu yöntemde ise amaç, bilimin doğasına ilişkin özellikleri açıkça belirtmek ve önemli kısımları ortaya çıkarıp öğrencilere verilmek istenenleri öğretilmesidir. Öğretmen burada rehber eden konumunda olup hazırlana etkinlikte öğrencilerin tartışma, fikirlerini savunmaları sağlanmalı ve en sonunda verilmek istenen kavram öğrencilere aktarılmalıdır.

Diğer iki yaklaşıma göre öğrencilerin bu yaklaşım ile daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Abd-El-Khalick, 2002; Akerson vd. 2000; Çavuş, 2010; Khishfe ve Lederman, 2007). Doğrudan yaklaşım ile sorgulamaya dayalı yaklaşımın birlikte kullanılmasının öğrencilerde eleştirel bakma ve muhakeme yapma yeteneğinin geliştirilmesi de amaçlanmaktadır (Bayır ve Köseoğlu, 2010).

2.3.3.4 Argümantasyon Yaklaşım

Bir fikri, bir hipotezi veya bir düşüncüyü deliller ve ispatlar kullanarak savunma ve açıklamaya çalışmadır. Bu açıklamalarda kullanılan ispat ve deliller ise argümanlardır. Driver, Newton ve Osborne (2000)'da ister fen ister başka alanlarda olsun bireylerin karşılaştıkları durumlar karşısında durumun sahip olduğu varsayımlardan, sonuçlara nasıl akıl yürütmeler yaparak ulaşma diye tanımlamaktadır.

Berland ve Reiser (2010) ise grup bireylerinin söz ile birbirlerinin savlarını değerlendirme, fikirlerini savunma ve çürütmeye çalışarak iddialarını tekrar gözden

geçirme süreçleri içerisinde yer alma olarak tanımlanmaktadır. Yöntem sayesinde soru sorma, iddia ortaya atma, iddialarına delil bulma yollarını sıklıkla kullanması araştırmaya sevk ederek kavramları daha iyi anlaması veya yanlış olarak bildiği kavramları doğru bir şekilde öğrenmesini gerçekleştirmesi, öğrencide bilimsel bir sorgulama oluşturması gibi faydalar söz konusudur. Bu şekilde yetişen bireyler karşılaştığı sorunlar karşısında doğru kararlar verme ve eleştirel bakabilme özelliği kazanmış olmaktadır.

2.3.3.5 Sistem Dinamiği Yaklaşımı

Sistem kavramı canlı ve cansız tüm varlıklar için kullanılan genel bir kavram olmakla birlikte, Forrester (1968) sistemin tanımını yaparken, sistemi bütünü oluşturan parçalar ve bu parçaların arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır.

Sistem düşüncesinin dört temel özelliği vardır (Anderson ve Johnson, 1997; Leonard ve Beer, 1994). Birincisi sistem düşüncesi büyük resmi vurgular. İkincisi kısa ve uzun vadeli bir bakış açısına sahip olma. Üçüncüsü sebep-sonuç ilişkisini temel alma. Dördüncüsü ise problemin çözümünün tek bir yolla değil birden çok yollarının olmasıdır. Bu bağlamda eğitimde kullanılmaya başlayan sistem yaklaşımının öğrenci merkezli olması ve disiplinler arası bağlantıyı sağladığından mevcut müfredatı geliştirdiği tespit edilmiştir (Lyneis, 2000).

Sistem yaklaşımı problem tanımlama ve çözüme yaklaşımıdır (Serman, 2000; Forrester, 1968). Aynı zamanda sebep-sonuç ilişkisini irdelemesi ve bilgisayar yazılımları sayesinde geri beslemeyi sağlar. Bilimsel süreç becerilerini ele alarak konu işlediğinden dolayı yaklaşımla birlikte kullanıldığında daha da verimli olabilecektir (Demirbaş, 2013. s.114-130).

2.3.4 Bilimin Doğasına İlişkin Dünyada ve Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Bilimin doğasına yönelik çalışmalara bakıldığında dünyada yapılan çalışmaların 50-60 yıl öncelere dayanırken ülkemizde ise son 10- 15 yılı içine alan bir zaman dilimini kapsamaktadır.

Wilson tarafından Bilimi Tutum Anketi kullanılarak 1954 yılında lise öğrencilerine uygulanmış ve uygulama sonucunda öğrencilerin bilime, bilim insanına yönelik tutumları incelenmiş ve sonuçta öğrencilerin yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları bulunmuştur (Lederman, 1992).

Aikenhead, Fleming ve Ryan (1987)'da lise öğrencilerine yönelik yaptıkları bu çalışmada bilimin karakteristik özelliklerine bakılmış ve öğrenciler bilimin değişebilirliğine inandığını, bilimsel metot konusunda farklı düşündükleri ve yarısına yakınının ise bilim insanlarının içinde bulunduğu sosyal yapıdan etkilendiği belirlenmiştir.

Lederman ve O'Malley (1990) ise laboratuvar çalışmalarının bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda etkililiği lise öğrencileri üzerinde araştırılmış ve yapılan ilk test sonucunda öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda tek bir sonuca varılmazken son test sonuçlarına göre çalışmada laboratuvar etkinliklerinin bilimsel bilginin değişebilir olduğu sonucuna vardıkları görülmüştür.

McDonald (2008),öğretmen adaylarına bilimin doğasını tartışma yöntemi ile öğretmek için yapılan kursa katılan beş kişinin verileri mülakat, anket ve video kayıtları ile elde edilmiş. Verilerin analizi sonucu %80 oranında kursa katılan kişilerin düşüncelerinde olumlu bir değişiklik oluşturduğu gözlenmiştir.

Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği kullanılarak fizik dersinde öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına yönlendirilen öğrencilerin bilimin doğasını anlamada etkisi incelenmiş ve yönlendirme çalışmasının bilimin doğasını anlamada olumlu bir etkisi olduğu bulunmuş (Bilgiç, 1985).

Doğan (2005)'da yaptığı doktora tezinde "Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler" (VOST) anketi kullanılmış. Türkiye genelinde yapılan çalışmada fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri ile 10. sınıf matematik ve fen bölümünde okuyan lise öğrencileri katılmış. Çalışma sonucunda öğretmenler ve öğrencilerinde yeterli derecede bilimin doğası hakkında bir bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmalar dan bir tanesi de bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketi (MGP)' dir. Bu çalışma öğretmen ve öğretmen adaylarına 1 yıl süreyle uygulanmış. Gözlem, kanun, teori gibi ifadelerin katılımcılar tarafından yanlış olarak

algılandığı bu süre zarfında katılımcıların görüşlerinde olumlu bir değişiklik olduğu ve araştırma sonucu ve bu tür yanlış algıların değişmesi için ise uzun bir sürece ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmıştır (Köseoğlu, Tümay ve Üstün, 2010).

Bilimin doğası öğretiminde hizmet içi eğitimin etkisi araştırılmış. Bunun için fen ve teknoloji öğretmenleri üzerinde "Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler" (VOST) anketi kullanılmış. Anket ön ve son test olarak uygulanmış. Yapılan analiz sonucunda ise yapılan hizmet eğitiminin bilimin doğasına yönelik tutumlarında farkındalık oluşturduğu sonucuna varılmıştır (Doğan, vd. 2012).

116 sınıf öğretmenin ve 105 sınıf öğretmeni adayının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak için yapılan bir diğer çalışmada "Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler" (VOST) anketi ve yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmış. Öğretmen ve öğretmen adaylarının sonuçları analiz edildiğinde her iki kesiminde bilimin doğasına yönelik olarak incelenen maddelerde bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülürken, bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori, kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür (Saraç, 2012)

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin bilimsel bilgi ve bilim insanı hakkındaki kavramların yanlış anlaşılmasını ortaya çıkarmaya yönelik yapılan olarak da Mustafa Kemal Üniversitesi'nde ki 120 sınıf öğretmeni adayına açık uçlu sorular sorulmuş, sorular betimsel analiz yapılarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının bu iki kavramı da yanlış anladıkları görülmüştür (Tatar, vd. 2011).

2010 yılında Gazi Üniversitesi'nde okuyan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması amaçlanmış ve bu doğrultuda "Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Anketi, VNOS-C Anketi ile Görüşme aracılığıyla elde edilen verilerin analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarından 5 kişi maksimum çeşitlilik örneklemesine göre seçilmiş ve bunlar üzerinden elde edilen veriler içerik analizi ve betimsel analiz ile sonuçlar bulunmuştur. Bu analizler sonucunda adayların bilimin doğasının öğretimi konusunda yetersiz bir oldukları sonucuna varılmıştır (Mıhladız, 2010).

Özbudak (2010)'ın yapmış olduğu yüksek lisans tezinde ise Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bunun için seçilen adaylara VOSTS Anketi, VNOS-C Anketi kullanılmıştır. Anketler ön test ve son test olarak uygulanarak elde edilen veriler SPSS ve QSR Nvivo istatistiksel analiz programları ile analizi yapılmıştır. Analiz sonucu adaylara verilen bilimin doğasına ilişkin eğitimin adayların görüşlerinde olumlu derecede katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Arı (2010)'nın yapmış olduğu yüksek lisans tezinde Fen Bilgisi öğretmen adayları ile Sınıf Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırma için VOST Anketi ile VOST anketindeki başlıkları içeren görüşme soruları kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel istatistiksel yöntemle, öğretmen adaylarının branşlarına göre cevapları da Khi-kare testi analiz edilmiştir. Bu sonuçlara göre de öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında yanlış kavramlara sahip oldukları ve branşlarına göre de anlamlı farklılığa sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarına bilimin doğasını öğretmeye yönelik olarak yapılan deneysel bir çalışmada, doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile bilimin doğasının öğretilmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Views of the Nature of Science-Form C (VNOS-C) anketi ve öğretmen adayları ile yapılan mülakat ile veriler elde edilmiştir. Veriler SPSS 15.0 ve sürekli karşılaştırma analiz yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuç ise bu yöntemin kullanılmasının başlangıçta zayıf olarak nitelendirilen bilimin değişebilirliği ve hayal etmenin bilimin doğasına etkisi gibi görüşlerde olumlu yönde bir etki yapmıştır (Altındağ, 2010).

Aslan (2009) yılında yaptığı çalışma fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek ve sınıf içerisindeki uygulamalarına etkisi araştırılmıştır. Bunun için bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi ile öğretmenlerin sınıf içerisindeki çalışmaları kayıt edilmesi ile veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucu fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası konusunda yetersiz bir bakış açısına sahip oldukları ve öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki bilgilerinin de sınıf uygulamalarına yansıtamadıkları sonucuna varılmıştır.

Kenar (2009), Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştırdığı çalışmada VNOS anketi kullanmış. Anketin betimsel analizi sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları konusunda yanlış bir bilgiye sahip olduğudur.

Beşli (2008), yaptığı yüksek lisans tezinde, bilimin doğasını öğretim yaklaşımından biri olan tarihsel yaklaşım ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisi araştırılmış. Veriler VOST anketi ile elde edilmiş ve betimsel analiz sonucuna göre de yaklaşımın öğretmen adaylarının görüşlerini olumlu derecede değiştirdiğidir.

3. YÖNTEM

3.1 Çalışma Deseni

Çalışma Gaziantep ilinde yer alan üniversitelerin eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik bir betimsel tarama çalışmasıdır.

Araştırma yöntemlerinde biri olan nitel araştırmanın tam olarak tanımın yapılması zor olduğu bunun sebebi ise nitel araştırmanın kapsayıcı bir kavram olmasıdır. Bunun için nitel araştırmayı tanımlamak yerine ona ait olan özellikleri bilmenin daha faydalı olacaktır (McMillan, 2000; Fraenkel ve Wallen, 2006).

Tablo: 3.1 Nitel Araştırmanın Özellikleri

Özellikler	Açıklamalar
Doğal Ortam	Olguların, olayların ya da davranışların gerçekleştiği doğal ortamda çalışılır.
Doğrudan veri toplama	Araştırmacı verilere doğrudan kaynağından ulaşır.
Zengin betimlemelerin yapılması	Bağlam ve olguların derinlemesine anlaşılmasını sağlayacak detaylı betimlemeler yapılır.
Sürece yönelik	Olgu ve davranışların nasıl ve neden gerçekleştiğine odaklanır.
Tümevarımcı veri analizi	Sentezlenerek elde edilen bilgilerden yola çıkarak ikna edici genellemeler yapılır.
Katılımcının bakış açısı	Katılımcının anlamasına ve anlamlandırmasına odaklanır.
Araştırma deseninde esneklik	Araştırma deseni, çalışmanın gerçekleştiği duruma göre gelişir ve değişir.

(Büyüköztürk, vd. 2012).

Nitel araştırmalar sonucunda elde edilen veriler temel ve derinlemesine olmak üzere iki şekilde analiz edilirler (Sönmez ve Alacapınar, 2011). Bu çalışmada temel analiz çeşidi olan betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde veri toplama araçları (gözlem, mülakat vb.) ile elde edilen veriler belirlenen kategoriler ışığında düzenlenir. Bu yapılan betimleme (sınıflandırma) daha sonra araştırmacı tarafından yorumlanarak tahminlerde bulunulur (Altunışık, ve vd., 2010). Kısaca ifade edilmesi gerekirse; betimsel analiz dört aşamadan oluşur:

- a) Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma,
- b) Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi,
- c) Bulguların tanımlanması,
- d) Bulguların yorumlanması (Altunışık, ve vd., 2010).

3.2 Çalışma Grubu

Gaziantep ilinde yer alan devlet üniversitesi olan Gaziantep Üniversitesi ve vakıf üniversitesi olan Zirve Üniversitesi'ndeki eğitim fakültesi sınıf öğretmenliğinde okuyan ve gönüllü olarak katılan toplam 238 öğretmen adayı bu çalışmanın grubunu oluşturmaktadır.

3.3 Veri Toplama Tekniği

Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989)'da oluşturulan Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler'' (VOST) anketi uygulanmıştır. Aikenhead ve Ryan (1992)'de, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları ve öğrencilere anketteki kategoriler hakkında ne düşündüklerini yazmaları istenmiş ve 6 yıl süren bu çalışma sonunda bugünkü şeklini almıştır. Anketin orijinali 9 kategori ve 114 sorudan oluşmaktadır. Anket Prof. Dr. Nihal Doğan tarafından 2005 yılında Türkçeye çevrilmiş olup, 6 kategori ve 25 sorudan oluşan bu kısım 2008 yılında, (Journal of Research in Science Teaching (JRST), s.1083–1112) yayınlanmış makalesinden alınmıştır (Dogan, ve Abd-El-Khalick, 2008).

Ankette yer alan kategoriler bilim, bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisi, toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi, bilim insanının karakteristik özelliği, bilimsel bilginin sosyal yapısı ve bilimsel bilginin karakteristik özelliği adı altında toplanmıştır. Anketteki hangi sorunun hangi kategoriye dahil olduğu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: 3.2 *Anketteki Soruların Kategorileri*

Kategoriler	Sorular
Bilim	1
Toplumun bilim ve teknolojinin üzerine etkisi	2,3
Bilim ve teknolojinin, toplum üzerine etkisi	4,5,6
Bilim insanının karakteristik özelliği	7,8,9
Bilimsel bilginin sosyal yapısı	10,11
Bilimsel bilginin karakteristik özelliği	12 - 25

3.4 Verilerin Analizi

Ankette yer alan şıkların kategorileri “Yetersiz”, “Kabul Edilebilir”, ve “Gerçekçi” olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma Rubba ve arkadaşlarının 1996 yılında yaptıkları çalışmadan alınmıştır (Rubba, Bradford ve Harkness 1996).

Bu kategoriye göre “Gerçekçi” seçenek, zamanımıza uygun çağdaş bakış açısını yansıtırken; “Kabul Edilebilir” seçenek, uygun bakış açısını yansıtırken; “Yetersiz” seçenek ise pozitivist bakış açısını yansıtmaktadır.

Elde edilen verilerin frekans ve yüzdeleri SPSS Statistics 20 programı ile bulunmuştur.

4. BULGULAR

Kullanılan VOSTS (TR) anketindeki sorular kesin çizgilerle doğru ve yanlış diye ayrılmadığı için Schoneweg ve Rubba (1993)' deki çalışmalarında bilimin doğasına tam uyanları “Gerçekçi”, bilimin doğasına yakın olanları “Kabul Edilebilir”, bilimin doğasına uymayanları ise “Yetersiz” kategorisinde değerlendirilmiş olduğundan, bu çalışmada da kategoriler aynı şekilde sınıflandırılmıştır.

4.1 Soru 1 ile İlgili Bulgular

Bilimin tanımının nasıl algıladıklarını anlamaya yönelik birinci soruda öğretmen adaylarının genelde, en yüksek işaretlenen kategorinin % 67,2 oranı ile “Kabul Edilebilir” kategorisi olduğudur. Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre “Yetersiz” bakış açısı yönünde bir birine yakın oldukları ancak kız öğretmen adaylarının %1’lik farkla daha çok tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” bakımından da sonuçların bir birine yakın olduğu erkek öğretmen adaylarının %69.6 ile kızlara göre az da olsa fazla oldukları, “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise yakın sonuçlar olmasına karşın %25.3 ile kızların daha fazla tercih yaptıkları görülmektedir. Üniversitelerin oranına bakıldığında her iki üniversitenin de yakın sonuçlara sahip olduğu vakıf üniversitesinin %9.2 ile daha çok “Yetersiz” kategoriyi seçtikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarının hemen hemen aynı oldukları ve gerçekçi bakış açısı yönünde ise %1 lik bir farkla %25.2 ile devlet üniversitesinin en fazla tercih yapan üniversite olduğu. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” kategoride 1. ve 3. sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu en az % 2.3 ile 4. sınıf öğrencileri, %11.9 ile 4. sınıfların en fazla tercih yaptıkları, “Kabul Edilebilir” yönünde de 1. , 2. , ve 3. Sınıfların oranı bir birine yakın iken en az oranın %48.8 ile 4. sınıf olduğu ve %76.0 ile 3. Sınıf öğrencilerin en fazla bu kategoriyi tercih eden sınıf olduğu, “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. sınıf ve 2. sınıf oranlarının bir birine yakın

oldukları en az %14.7 ile 3. sınıfların olduğu, %48.8 ile de 4. sınıfların en fazla gerçekçi bir bakış açısı sergiledikleri görülmüştür.

Tablo: 4.1 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 1. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 çözmek gibi).
- G) Bilim insanların yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.
- H) Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.

SORU:1	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (E,H)	%8.0	%7.1	%8.2	%9.2	%7.3	%7.7	%11.9	%9.3	%2.3
Kabul Edilebilir (A,B,D,F,G,H)	%67.2	%69.6	%65.5	%66.7	%67.5	%70.5	%64.3	%76.0	%48.8
Gerçekçi (C)	%24.8	%23.2	%25.3	%24.2	%25.2	%21.8	%23.8	%14.7	%48.8

4.2 Soru 2 ile İlgili Bulgular

Bilimin toplum üzerindeki etkisinin etik bakımından ele alan bu soruda öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun % 45.0 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettiği, cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde %27.5 gibi bir değer ile kızların erkeklere göre daha çok tercih eden taraf oldukları, “Kabul Edilebilir” kategorisi ve “Gerçekçi”, kategorisinde sonuçlar bir birine yakın olmalarına karşılık az da olsa erkeklerin kızlara göre her iki kategoride önde oldukları görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında vakıf üniversitesinde okuyan öğretmen adayların % 41.4 ile daha çok “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında %33.8 ve “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında %49.0 ile devlet üniversitesindeki adayların bu iki kategoriye en çok tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 3. ve 4. sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu en az % 19.2 ile 1. sınıf ve en fazla 2. sınıf öğrencileri, %33.3 ile “Yetersiz” bakış açısını gösterdikleri, “Kabul Edilebilir” yönünde de 1. , 3. , ve 4. sınıfların oranı bir birine yakın iken en az oranın %23.8 ile 2. sınıf olduğu ve %32.0 ile 3. sınıf öğrencilerin en fazla kabul edilebilir seçeneğini işaretleyen sınıf olduğu, “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. sınıf %52.6 ile en fazla gerçekçi seçenekleri tercih ettikleri, 2. , 3. , ve 4.sınıf oranlarının ise bir birine yakın oldukları görülmüştür.

Tablo: 4.2 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 2. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 inancı 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.

SORU:2	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (F,G)	%26.1	%21.4	%27.5	%41.4	%17.2	%19.2	%33.3	%28.0	%27.9
Kabul Edilebilir (A,C,E,H)	%29.0	%32.1	%28.0	%20.7	%33.8	%28.2	%23.8	%32.0	%30.2
Gerçekçi (B,D)	%45.0	%46.4	%44.5	%37.9	%49.0	%52.6	%42.9	%40.0	%41.9

4.3 Soru 3 ile İlgili Bulgular

Toplumun bilim insanları üzerine etkisini ele alan bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun “Gerçekçi” bakışı açısını alternatif olarak işaretleyenlerin yüzdesi %51.7 olarak bulunmuştur. Cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde %10.4 gibi bir değer ile kızların erkeklere göre yaklaşık yüzde elli daha az tercih yaptıklarını, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise erkeklerle kızların oranı bir birine yakın olmasına karşın erkekler %2’lik bir farkla daha çok kabul edilebilirini tercih ettikleri ve “Gerçekçi”, kategorisinde ise %53.8 kızlar daha çok tercih etmişler. Üniversitelerin oranına bakıldığında her iki üniversitenin oranlarının bir birine yakın olduğu devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların % 12.6 ile daha çok “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri, kabul edilebilir oranlarına bakıldığında %39.7 ile devlet üniversitesindeki öğretmen adayları, gerçekçi oranlarına bakıldığında %58.6 ile özel üniversitedeki adayların kategoriye en çok tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 1. ve 3. sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu en az % 7.0 ile 4. sınıf ve en fazla 2. sınıf öğrencileri, %16.7 ile “Yetersiz” kategorisini tercih yapmışlar. “Kabul Edilebilir” yönünde de en az oranın %23.8 ile 2. sınıf olduğu ve %46.7 ile 3. sınıf öğrencilerin en fazla kabul edilebilir seçeneğini işaretleyen sınıf olduğu, “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 4. sınıf %62.8 ile en fazla gerçekçi seçenekleri tercih ettikleri, 3. sınıfın ise % 40.0 ile en az tercih yapan sınıf olduğudur.

Tablo: 4.3 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 3. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 merakla 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.

SORU:3	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (C,G)	%11.8	%16.1	%10.4	%10.3	%12.6	%10.3	%16.7	%13.3	%7.0
Kabul Edilebilir (A,B,E)	%36.6	%39.3	%35.7	%31.0	%39.7	%37.2	%23.8	%46.7	%30.2
Gerçekçi (D,F)	%51.7	%44.6	%53.8	%58.6	%47.7	%59.5	%40.0	%62.8	%48.8

4.4 Soru 4 ile İlgili Bulgular

Bilimin toplum üzerine etkisinin inceleyen bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %44.5 “Yetersiz” kategorisini seçtikleri görülmüş. Cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde sonuçlar bir birine yakın olmasına karşılık %41.1 bir değer ile erkeklerin kızlara göre daha az tercih yaptıklarını, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise kızların %31.9 oranı ile daha çok tercih ettikleri ve “Gerçekçi”, kategorisinde ise %35.7 ile erkekler daha çok tercih etmişler. Üniversitelerin oranına bakıldığında her iki üniversite arasında yaklaşık %8’lik bir fark olduğu devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların % 41.7 ile daha az yetersiz kategorisini tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında pek bir farkın olmadığı devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların %30.5 ile daha çok bu kategoriyi tercih ettiği, gerçekçi oranlarına bakıldığında %27.8 ile devlet üniversitesindeki adayların bu kategoriyi en çok tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında yetersiz bakış açısı yönünde 1. ve 3. sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu en az % 33.3 ile 2. sınıf ve en fazla 3. sınıf öğrencileri, %49.3 ile yetersiz kategorisini tercih yapmışlar. “Kabul Edilebilir” yönünde de en az oranın %21.3 ile 3. sınıf olduğu ve bu oranın iki katından fazla bir oran ile %47.6 ile 2. sınıflar en fazla tercih etmişler, “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. , 3. , ve 4. sınıf oranları bir birine yakın iken en az tercih yapan %19.0 ile 2. sınıf öğrencileri olmuştur.

Tablo: 4.4 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 4. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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

SORU:4	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,B,F)	%44.5	%41.1	%45.6	%49.4	%41.7	%48.7	%33.3	%49.3	%39.5
Kabul Edilebilir (C,G)	%29.8	%23.2	%31.9	%28.7	%30.5	%26.9	%47.6	%21.3	%32.6
Gerçekçi (D,E)	%25.6	%35.7	%22.5	%21.8	%27.8	%24.4	%19.0	%29.3	%27.9

4.5 Soru 5 ile İlgili Bulgular

Bilimin toplum üzerine etkisini sosyal kararlara katkısı olarak ele alan bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %37.0 “Kabul Edilebilir” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde %7’lik bir farkla erkekler kızlardan daha çok tercih eden taraf olmuşlardır. “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise erkekler %42.9 oranı ile daha çok tercih ettikleri ve “Gerçekçi”, kategorisinde ise %37.9 ile kızlar daha çok tercih etmişler. Üniversitelerin oranına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların %10.0’lık bir farkla daha az “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların %42.4 ile vakıf üniversitesinin yaklaşık bir buçuk kadar daha çok bu kategoriye tercih ettiği, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında çok fazla fark olmamasına karşın özel üniversitedeki öğretmen adaylarının %37.9 ile bu kategoriye en çok tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde oranların bir birine yakın olduğu en az tercih eden sınıfın %25.6 ile 4. sınıf, “Kabul Edilebilir” yönünde de en az tercih edilen 1. ve 2. sınıf oranları bir birine çok yakın olup en az oranın %33.3 ile 2. sınıf olduğu 3. ve 4. sınıf oranları ise en fazla tercih edilmesine karşın çok az farkla 3. sınıftakiler en fazla tercih eden sınıf olmuşlardır. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1., 2. , ve 4. sınıf oranları bir birine yakın iken en az tercih yapan %29.3 ile 3. sınıf öğrencileri olmuştur.

Tablo: 4.5 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 5. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :5 Türkiye’de biyo teknolojinin 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.

SORU:5	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (B,E,F)	%28.6	%33.9	%26.9	%34.5	%25.2	%28.2	%28.6	%30.7	%25.6
Kabul Edilebilir (A,C)	%37.0	%42.9	%35.2	%27.6	%42.4	%34.6	%33.3	%40.0	%39.5
Gerçekçi (D)	%34.5	%23.2	%37.0	%37.9	%32.5	%37.2	%38.1	%29.3	%34.9

4.6 Soru 6 ile İlgili Bulgular

Bilimin toplum üzerine etkisini bilim insanlarının sosyal hayatta karşılaşılan sorunlara çözümü noktasında ele alan bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %44.5 “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleridir. Cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde erkek ve kız oranlarının bir birine yakın olduğu, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise kızlar %22.5 oranı ile daha çok tercih ettikleri ve “Gerçekçi”, kategorisinde ise %50.0 ile erkekler bu kategoriye daha çok tercih etmişler. Üniversitelerin oranına bakıldığında her iki üniversite oranlarının biri birine çok yakın olduğu, devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların yaklaşık % 1’lık bir farkla daha az yetersiz kategorisini tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların oranının vakıf üniversitesindeki iki katı gibi bir orana sahip olarak daha çok bu kategoriye tercih ettiği, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında vakıf üniversitesindeki öğretmen adaylarının %51.7 ile bu kategoriye en çok tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında yetersiz bakış açısı yönünde en az tercih eden sınıfın %25.6 ile 1. sınıf en çok tercih eden ise 3. sınıf olduğu, “Kabul Edilebilir” yönünde de 2. ve 3. sınıf oranları bir birine yakın olup en az oranın %11.6 ile 4. sınıf olduğu 1. sınıf ise en fazla bu kategoriye tercih eden sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1., 2. , ve 3. sınıf oranları bir birine yakın oranlara sahip iken en az tercih yapan %55.8 ile 4. sınıf öğrencileri olmuştur.

Tablo: 4.6 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 6. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 çözmeye 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 çözmeye yardımcı olmaz.
- D) Çünkü gündelik yaşamda bilim insanları da herkes gibidir.
- E) Bilim insanları herhangi bir gündelik problemi çözmeye büyük bir ihtimalle diğer insanlardan daha kötüdür; çünkü onlar gündelik yaşamdan uzak olarak çalışırlar.

SORU:6	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (B,E)	%34.0	%32.1	%34.6	%34.5	%33.8	%29.5	%35.7	%38.7	%32.6
Kabul Edilebilir (C,D)	%21.4	%17.9	%22.5	%13.8	%25.8	%26.9	%23.8	%20.0	%11.6
Gerçekçi (A)	%44.5	%50.0	%42.9	%51.7	%40.4	%43.6	%40.5	%41.3	%55.8

4.7 Soru 7 ile İlgili Bulgular

Bilim insanının karakteristik özelliğinin ele alındığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %57.1 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleridir. Cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde %4'lük bir farkla erkekler kızlardan daha çok tercih eden taraf olmuşlardır. “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise kızların oranı erkeklerin üçte biri kadar bir değerle daha az tercih ettikleri ve “Gerçekçi”, kategorisinde ise yaklaşık olarak erkeklerin oranından yüzde elli daha fazla bir oranda %61.0 ile kızlar daha çok tercih etmişler. Üniversitelerin oranına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların % 11.0'lik bir farkla daha çok “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların, vakıf üniversitesinin yaklaşık altı kadar fazla olduğu, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında yüzde ellilik bir farkla özel üniversitenin en çok tercih yapan okul olmuştur. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 3. ve 4. sınıf oranların bir birine yakın olduğu en az tercih eden sınıfın %26.2 ile 2. sınıf, 3. sınıfın ise %38.5 ile en çok tercih eden sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise 1. ve 2. sınıf değerlerinin bir birine yakın olduğu en az tercih yapanın 4. sınıf olduğu ve bu sınıfın on katı bir tercihle de 3. sınıfların bu kategoriye en çok tercih ettikleri görülmektedir. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1.ile 3. sınıf, 2. ve 4.sınıf değerlerinin bir birine yakın olduğu ve en az tercih yapan %52.0 ile 3. sınıf öğrencileri en çok tercih edenlerin ise %64.3 ile 2.sınıflar olmuştur.

Tablo: 4.7 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 7. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:7	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,E,F)	%34.5	%37.5	%33.5	%27.6	%38.4	%38.5	%26.2	%34.7	%34.9
Kabul Edilebilir (D)	%8.4	%17.9	%5.5	%2.3	%11.9	%6.4	%9.5	%13.3	%2.3
Gerçekçi (B,C)	%57.1	%44.6	%61.0	%70.1	%49.7	%55.1	%64.3	%52.0	%62.8

4.8 Soru 8 ile İlgili Bulgular

Bilim insanının karakteristik özelliğinin, bilim yapmak için sahip oldukları yetenekleri bakımında ele alındığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %60.1 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleridir. Cinsiyet bazında her üç kategoride de oranların bir birine çok yakın olduğu çok az bir farkla “Yetersiz” kategorisinde kızlar, “Kabul Edilebilir” ve “Gerçekçi” kategorisinde ise erkekler, daha çok tercih edenler olmuşlardır. Üniversitelerin oranına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların %11.0’lık bir farkla daha çok “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında oranların bir birine çok yakın olduğu, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında yüzde onluk bir farkla vakıf üniversitesinin en az tercih yapan okul olmuştur. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 2. ve 3. sınıf oranların bir birine yakın olduğu ve en fazla tercih eden sınıfın ise 2.sınıf olduğu, 1. ve 4. sınıf oranlarının da bir birine yakın değerler olup en az tercih eden sınıfın %20.9 ile 4. sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise 2. ve 3. sınıf değerlerinin bir birine yakın olduğu en az tercih yapanın 1. sınıf olduğu ve bu sınıfın yaklaşık iki katı bir tercihle de 4. sınıfların bu kategoriye en çok tercih ettikleri görülmektedir. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 2. , 3. ve 4. sınıf değerlerinin bir birine yakın olduğu, en az tercih yapan %54.8 ile 2. sınıf öğrencileri en çok tercih edenlerin ise %66.7 ile 1.sınıflar olmuştur.

Tablo: 4.8 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 8. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:8	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A)	%24.4	%23.2	%24.7	%17.2	%28.5	%21.8	%28.6	%26.7	209%
Kabul Edilebilir (D,E)	%15.5	%16.1	%15.4	%16.1	%15.2	%11.5	%16.7	%16.0	%20.9
Gerçekçi (B,C)	%60.1	%60.7	%59.9	%66.7	%56.3	%66.7	%54.	%57.3	%58.1

4.9 Soru 9 ile İlgili Bulgular

Bilim insanın karakteristik özelliğinin, bilimin idaresi ve üretkenliği üzerine cinsiyetin etkisinin araştırıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %61.8 ile “Yetersiz” kategorisini tercih ettiği görülmüştür.

Cinsiyet bazında “Yetersiz” kategorisinde %10’luk bir farkla erkekler kızlardan daha çok tercih eden taraf olmuşlardır. “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise kızların oranı erkeklerin oranından yaklaşık %4’lük bir farkla daha fazla tercih ettikleri, “Gerçekçi”, kategorisinde ise bir birine yakın değerler olmasına karşın kızların biraz daha fazla tercih etmiş oldukları görülmektedir. Üniversitelerin oranına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların “Yetersiz” kategorisini daha az tercih yaptıkları, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların oranı ile vakıf üniversitesindeki öğretmen adaylarının oranlarının neredeyse aynı olduğu ve çok az bir farkla devlet üniversitesinin daha çok tercih yaptığı, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında çok fazla bir fark olmadığı ve yaklaşık yüzde beş gibi bir farkla devlet üniversitesi en çok tercih yapan okul olmuştur. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 2. ve 3. sınıf oranların bir birine yakın olduğu en az tercih eden sınıfın %51.2 ile 4. sınıf, 2. sınıfın ise %71.4 ile en çok tercih eden sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise en az tercih yapan sınıflar 2. ve 3. sınıflar olup oranlarının ise bir birine yakın olduğu ve çok az bir değerle en az tercih yapanın 2. sınıf olduğu, 4. sınıfların da bu kategoriyi en çok tercih ettikleri görülmektedir. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1.ile 4. sınıf, 2. ve 3.sınıf değerlerinin bir birine yakın olduğu ve en az tercih yapan %21.4 ile 2. sınıf öğrencileri en çok tercih edenlerin ise %30.2 ile 4.sınıflar olmuştur.

Tablo: 4.9 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 9. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:9	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,B,C,D)	%61.8	%67.9	%59.9	%65.5	%59.6	%56.4	%71.4	%68.0	%51.2
Kabul Edilebilir (G)	%11.8	%8.9	%12.6	%11.5	%11.9	%14.1	%7.1	%8.0	%18.6
Gerçekçi (E,F)	%26.5	%23.2	%27.5	%23.0	%28.5	%29.5	%21.4	%24.0	%30.2

4.10 Soru 10 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin sosyal yapısını ele alan bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %47.9 ile “Kabul Edilebilir” bakış açısını tercih ettiği görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde kızlar %4'lük bir farkla erkeklerden daha fazla tercih ederken, “Kabul Edilebilir” kategorisinde de aynı oranda bir farkla kızlar erkeklerden daha fazla tercih etmişler. “Gerçekçi” kategorisinde ise erkekler, kızların oranının iki katından fazla bir oranla en fazla tercih eden grup olmuşlardır. Üniversitelerin oranına bakıldığında devlet üniversitesinde okuyan öğretmen adayların yaklaşık %12.0'lık bir farkla “Yetersiz” kategorisini daha az tercih ettikleri, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında devlet üniversitesindekilerin oranların vakıf üniversitesindekinden yüzde elli daha fazla tercih ettikleri, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında özel üniversitenin en fazla tercih yapan okul olmuştur. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 2. 3. ve 4. sınıf oranların bir birine yakın olduğu ve en fazla tercih eden sınıfın ise 1.sınıf olduğu, en az tercih eden sınıfın ise 3. sınıf olduğudur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise her sınıf arasında yüzde iki veya yüzde üçlük farklar olduğu, en fazla tercih yapan sınıfın 4.sınıf iken en az tercih eden sınıf 1.sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise en az tercih yapan 1. sınıf olurken bu oranın iki katı bir orana sahip olan 3. sınıflar en fazla tercih eden sınıf olmuştur

Tablo: 4.10 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 10. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:10	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,C)	%44.1	%41.1	%45.1	%51.7	%39.7	%50.0	%42.9	%40.0	%41.9
Kabul Edilebilir (A,D)	%47.9	%44.6	%48.9	%37.9	%53.6	%44.9	%47.6	%49.3	%51.2
Gerçekçi (E)	%8.0	%14.3	%6.0	%10.3	%6.6	%5.1	%9.5	%10.7	%7.0

4.11 Soru 11 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin sosyal yapısının, bilim insanının sosyal ilişkiler bakımından ele alındığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %44.5 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde kızların oranı, erkeklerin oranının iki katından fazla olup en fazla tercihi kızlar yapmış. “Kabul Edilebilir” kategorisinde de kızlar erkeklerden daha fazla tercih etmişler. “Gerçekçi” kategorisinde ise erkekler, kızların oranının yüzde elli fazlası bir oran ile en fazla tercih eden grup olmuşlardır. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategorisinde her iki üniversite oranlarının eşit olduğu, “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında üniversiteler arasında belirgin bir farkın olmadığı az bir farkla vakıf üniversitesinde okuyanların daha çok tercih ettikleri, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında da bakıldığında üniversiteler arasında belirgin bir farkın olmadığı çok az farkla devlet üniversitesindekilerin fazla olduğu görülmektedir. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 2. sınıfın en az tercih eden sınıf olurken 4. sınıfın ise ikinci sınıfın beş katı gibi bir oranla bu kategoriyi en fazla tercih eden sınıf olmuştur. ve en fazla tercih eden sınıfın ise 1.sınıf olduğu, en az tercih eden sınıfın ise 3. sınıf olduğudur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise birinci, ikinci ve dördüncü sınıfların oranlarının bir birine yakın olduğu, en fazla tercih eden 4.sınıf iken en az tercih eden sınıf ise 3.sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. , 2. ve 3. sınıflar arasında fazla fark yokken en az tercih yapan 4. sınıf olurken, 4. sınıf oranının %50 fazlası bir oranla 2. sınıf en fazla tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.11 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 11. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:11	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (E)	%12.6	%7.1	%14.3	%12.6	%12.6	%10.3	%4.8	%14.7	%20.9
Kabul Edilebilir (B,C,D)	%42.9	%33.9	%45.6	%43.7	%42.4	%44.9	%45.2	%37.3	%46.5
Gerçekçi (A)	%44.5	%58.9	%40.1	%43.7	%45.0	%44.9	%50.0	%48.0	%32.6

4.12 Soru 12 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğinde gözlemlerinin doğasını ele alındığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %79.4 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, her üç kategoride de oranların bir birine yakın değerlere sahip oldukları ve çok az farklarla, “Yetersiz” kategorisinde erkeklerin, “Kabul Edilebilir” kategorisinde de erkeklerin az da olsa daha çok tercih ettikleri, “Gerçekçi” kategorisinde ise kızların oranının daha fazla tercih yaptıkları görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategorisinde her iki üniversite oranlarının bir birine yakın olduğu çok az farkla vakıf üniversitesi daha az tercih etmiştir. “Kabul Edilebilir” oranlarına bakıldığında üniversiteler arasında belirgin bir farkın olduğu devlet üniversitesindeki oranın vakıf üniversitesinin yaklaşık iki katı gibi bir oranla daha fazla tercih ettikleri, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında da bakıldığında %10 gibi bir farkla vakıf üniversitesindekilerin daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında “Yetersiz” bakış açısı yönünde 1. sınıf en az tercih eden sınıf olurken 2. sınıf ise 1. sınıfın beş katı gibi bir oranla bu kategoriyi en fazla tercih eden sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise birinci, üçüncü ve dördüncü sınıfların oranlarının bir birine yakın olduğu, en fazla tercih eden 2.sınıf iken en az tercih eden sınıf ise 3.sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. , 3. ve 4. sınıflar arasında çok fazla bir fark yokken en az tercih yapan 2. sınıf olurken, 1. sınıf en fazla tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.12 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 12. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:12	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (E)	%5.9	%7.1	%5.5	%4.6	%6.6	%2.6	%11.9	%6.7	%4.7
Kabul Edilebilir (C,D)	%14.7	%17.9	%13.7	%9.2	%17.9	%15.4	%19.0	%12.0	%14.0
Gerçekçi (A,B)	%79.4	%75.0	%80.8	%86.2	%75.5	%82.1	%69.0	%81.3	%81.4

4.13 Soru 13 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğinde bilimsel modellerin doğasına ilişkin görüşlerin incelendiği bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %79.4 ile “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde erkeklerin yaklaşık %10’luk bir farkla kızlara göre daha az tercih yaptıklarını, “Kabul Edilebilir” kategorisinde de erkeklerin yaklaşık %10’luk bir farkla daha fazla tercih ettikleri, “Gerçekçi” kategorisinde ise oranların bir birine yakın olmakla birlikte kızlar çok az farkla daha çok tercih etmişlerdir. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” kategorisinde, her iki üniversite arasında yaklaşık %6’lık bir fark olduğu, “Yetersiz” de vakıf üniversite “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise devlet üniversitesi daha çok tercih etmişlerdir. “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında da bakıldığında iki üniversite arasında çok fark olmadığı ve az bir farkla devlet üniversitesindeki öğretmen adaylarının en çok tercih yapan grup olmuşlardır. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde ikinci ve üçüncü sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu, benzer şekilde de birinci ve dördüncü sınıf oranlarının bir birine yakın değerlere sahip oldukları, en az tercih eden sınıfın üçüncü ve en fazla tercih eden sınıfın ise 1. sınıf olduğu görülmüştür. “Kabul Edilebilir” yönünden ise en az tercih eden sınıf dördüncü sınıf olurken, bu sınıfın yaklaşık üç katı bir değerle üçüncü sınıf en çok tercih eden sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. ve 2. sınıflar hemen hemen aynı değerler sahip iken en az tercih eden üçüncü sınıf olmakla birlikte, 4. sınıflar ise 3. sınıfların tam iki katı kadar bir oranla en fazla tercih eden sınıf olmuşlardır.

Tablo: 4.13 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 13. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 bilginin durumuna göre değişir.
- G) Çünkü onlar düşünce ya da tahminlerden oluşur.

SORU:13	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,B,C,D)	%65.5	%58.9	%67.6	%69.0	%63.6	%71.8	%61.9	%58.7	%69.8
Kabul Edilebilir (E,G)	%22.3	%30.4	%19.8	%18.4	%24.5	%16.7	%26.2	%32.0	%11.6
Gerçekçi (F)	%12.2	%10.7	%12.6	%12.6	%11.9	%11.5	%11.9	%9.3	%19.6

4.14 Soru 14 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, sınıflama düzeninin doğasını inceleyen bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %50.0 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz”, “Kabul Edilebilir” ve “Gerçekçi” kategorisinde yaklaşık yüzde 3 oranlarında bir fark olduğu, bu fark “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” kategorisinde erkeklerin, “Gerçekçi” kategorisinde ise kızların daha fazla tercih ettikleri görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” kategorisinde, devlet üniversitesi lehine yaklaşık %4'lük bir fark olduğu, “Gerçekçi” oranlarına bakıldığında da bakıldığında iki üniversite arasında çok fark olmadığı ve az bir farkla vakıf üniversitesindeki öğretmen adaylarının en çok tercih yapan grup olmuşlardır. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde ikinci ve dördüncü sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu, benzer şekilde de birinci ve üçüncü sınıf oranlarının bir birine yakın değerlere sahip oldukları, en az tercih eden sınıfın dördüncü ve en fazla tercih eden sınıfın ise üçüncü sınıf olduğu görülmüştür. “Kabul Edilebilir” yönünden ise üçüncü sınıfla arasında yüzde birlik bir fark ile en az tercih eden sınıf dördüncü sınıf olup, ikinci sınıfların ise en fazla tercih yapan sınıf olduğu görülmüştür. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. , 2. ve 3.sınıf oranları bir birine çok yakın olduğu ve çok az farkla 3. Sınıf en az tercih eden sınıf olurken, bu sınıfların yüzde elli fazlası bir tercihle en çok tercih eden ise 4.sınıflar olmuştur.

Tablo: 4.14 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 14. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:14	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,B,F)	%39.1	%41.1	%38.5	%41.4	%37.7	%41.0	%33.3	%46.7	%27.9
Kabul Edilebilir (E)	%10.9	%12.5	%10.4	%8.0	%12.6	%11.5	%19.0	%8.0	%7.0
Gerçekçi (C,D)	%50.0	%46.4	%51.1	%50.6	%49.7	%47.4	%47.6	%45.3	%65.1

4.15 Soru 15 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilginin geçiciliğini inceleyen bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %76.1 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde erkeklerin yaklaşık %8’lik bir farkla kızlardan daha çok tercih yaptıkları, “Kabul Edilebilir” kategorisinde erkeklerle kızlar arasında fazla bir fark olmadığı ve çok az bir oranla erkeklerin daha çok tercih ettikleri, “Gerçekçi” kategorisinde ise kızların %10 gibi bir farkla kızların daha çok tercih yaptıkları görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategorisinde, iki üniversite arasında fazla bir fark olmadığı ve özel üniversitenin bu iki kategoride en çok tercih yapan taraf olduğu, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise vakıf üniversitesinin, devlet üniversitesinin üçte bir oranında daha az tercih yapan üniversite olduğu görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde birinci ve ikinci sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu, benzer şekilde de üçüncü ve dördüncü sınıf oranlarının da bir birine yakın değerlere sahip oldukları, en az tercih eden sınıfın birinci ve en fazla tercih eden sınıfın ise üçüncü sınıf olduğu görülmüştür. “Kabul Edilebilir” yönünden ise ikinci sınıfla dördüncü sınıfların diğer iki sınıfa göre çok düşük oranlara sahip olduğu, üçüncü sınıfın ise bu kategoriyi en çok tercih eden sınıf olduğu görülmüştür. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. ve 3.sınıf oranları ile 2. ve 4. sınıf oranlarının bir birine çok yakın olduğu ve çok az farkla 1. sınıf en az tercih eden sınıf olurken, 2. sınıfta en az tercih eden sınıf olmuştur.

Tablo: 4.15 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 15. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :15 Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar doğru olarak yapılırsa 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.

SORU:15	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (C,E)	%13.4	%19.6	%11.5	%16.1	%11.9	%9.0	%9.5	%18.7	%16.3
Kabul Edilebilir (D)	%10.5	%12.5	%9.9	%4.6	%13.9	%11.5	%4.8	%17.3	%2.3
Gerçekçi (A,B)	%76.1	%67.9	%78.6	%79.3	%74.2	%79.5	%85.7	%64.0	%81.4

4.16 Soru 16 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilginin elde edilmesinde kullanılan hipotez, teori, kanun gibi kavramların tanımının analizinin yapıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %72.7 ile “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde erkeklerin oranının yaklaşık %50 fazlası bir değerle kızların daha çok tercih yaptıkları, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise hiç tercih yapmadıkları, “Gerçekçi” kategorisinde ise kızlar, erkeklerin 4 katında fazla bir oranla en çok tercih eden taraf olmuşlardır. Üniversitelerin oranına bakıldığında, da “Kabul Edilebilir” kategorisinde hiç tercih yapmadıkları, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategorisinde, iki üniversite arasında yaklaşık %10 gibi bir fark olduğu, “Yetersiz” kategorisinde vakıf üniversite öğrencilerinin, “Gerçekçi” kategorisinde ise devlet üniversitesinin en çok tercih yaptığı görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünden birinci, ikinci ve dördüncü sınıflar arasında belirgin bir fark olmadığı, en az tercih eden sınıfın üçüncü sınıf olduğu, en fazla tercih eden sınıfın ise dördüncü sınıf olduğu görülmüştür.. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise 1. , 2. ve 4. sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu en az tercih yapan 3. sınıfken, 4. sınıf en az tercih eden sınıf olmuş olup, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise hiç tercih yapmadıkları görülmüştür.

Tablo:16 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 16. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :16 Bilimsel düşünceler, hipotezlerden teorilere doğru gelişir ve sonuçta yeterince güçlülürse, 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 %100kesindir.
- 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.

SORU:16	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,B,C)	%72.7	%55.4	%78.0	%79.3	%68.9	%74.4	%73.8	%68.0	%76.7
Kabul Edilebilir	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Gerçekçi (D)	%27.3	%44.6	%22.0	%20.7	%31.1	%25.6	%26.2	%32.0	%23.3

4.17 Soru 17 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilginin elde edilmesinde kullanılan hipotez, teori, kanun gibi kavramları geliştirmede tahmin yapmanın etkisinin araştırıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %68.9 ile “Kabul Edilebilir” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde erkekler ile kızlar arasında bir birine yakın değerler olduğu ve çok az bir değerle erkeklerin daha çok tercih yaptıkları görülmektedir. “Kabul Edilebilir” kategorisinde erkeklerle kızlar arasında %6’lık bir farkla kızlar en çok tercih yapan taraf olurken, “Gerçekçi” kategorisinde de kızlar ile erkekler arasında yakın oranlar söz konusu olup çok az farkla erkekler en fazla tercih yapan taraf olmuşlardır. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategorisinde vakıf üniversitesinin oranının yüzde elli fazlası bir oranla devlet üniversitesinin en fazla tercih yaptığı, Kabul Edilebilir” kategorisinde ise her iki üniversite oranlarının bir birine çok yakın olduğu ve çok az bir farkla vakıf üniversitesinin daha çok tercih yaptığı ve “Gerçekçi” kategorisinde, vakıf üniversite devlet üniversitesinin yaklaşık 2 katı bir değerle en fazla tercih yapan üniversite olmuştur. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde birinci sınıf en fazla tercih eden sınıf olurken, diğer sınıfların değerlerinin bir birine yakın olduğu ve az bir farkla ikinci sınıfın en az tercih yapan sınıf olduğu görülmüştür. “Kabul Edilebilir” yönünden ise ikinci sınıfla dördüncü sınıfların değerlerinin bir birine yakın olduğu, en az değer alan birinci sınıf ile en fazla değer alan üçüncü sınıf arasında yaklaşık %15 gibi bir fark olduğu görülmektedir. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise fazla tercih eden sınıflar olan birinci ve ikinci sınıflar arasında fazla bir farkın olmadığı çok az bir farkla birinci sınıf en fazla tercih eden sınıf olurken, az tercih yapan üçüncü ve dördüncü sınıflar arasında da yakın değerler söz konusu iken çok az bir farkla üçüncü sınıf en az tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.17 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 17. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

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.

SORU:17	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (B,F)	%21.0	%23.2	%20.3	%16.1	%23.8	%25.6	%16.7	%18.7	%20.9
Kabul Edilebilir (A,C,D)	%68.9	%64.3	%70.3	%70.1	%68.2	%61.5	%71.4	%74.7	%69.8
Gerçekçi (E)	%10.1	%12.5	%9.3	%13.8	%7.9	%12.8	%11.9	%6.7	%9.3

4.18 Soru 18 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilginin elde edilmesinde kullanılan hipotez, teori, kanun gibi kavramlar hakkındaki inançlarının analizinin yapıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %45.8 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” kategorisinde kızlar yaklaşık %4'lük bir farkla erkeklerden daha fazla tercih yapan taraf olmuş. “Kabul Edilebilir” kategorisinde erkeklerle kızlar arasında belirgin bir fark olduğu ve erkeklerin en fazla tercih yapan taraf olduğu, “Gerçekçi” kategorisinde de kızlar ile erkekler arasındaki oran kayda değer olup kızların en fazla tercih yapanlar olduğu görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategorisinde vakıf üniversitesinin oranın yaklaşık %6'luk bir oranla en fazla tercih yapan üniversite olduğu, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise her iki üniversite oranlarının bir birine yakın olduğu ve çok az bir farkla vakıf üniversitenin daha çok tercih yaptığı ve “Gerçekçi” kategorisinde, vakıf üniversite ile devlet üniversitesi arasında yaklaşık %10 gibi bir farkla vakıf üniversitesi en az tercih yapan taraf olmuştur. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde en fazla orana sahip olan birinci sınıf ile en az orana sahip üçüncü sınıf arasında yarı yarıya bir değer söz konusudur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise birinci, ikinci ve üçüncü sınıflar arasında fazla bir fark olmadığı ve dördüncü sınıfın en fazla tercih yapan sınıf olduğu görülmektedir. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise fazla tercih eden sınıflar olan ikinci ve üçüncü sınıflar arasında fazla bir farkın olmadığı çok az bir farkla ikinci sınıf en fazla tercih eden sınıf olurken, az tercih yapan birinci ve dördüncü sınıflar arasında da yakın değerler söz konusu iken çok az bir farkla dördüncü sınıf en az tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.18 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 18. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:18	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (E,F)	%13.4	%10.7	%14.3	%17.2	%11.3	%17.9	%11.9	%9.3	%14.0
Kabul Edilebilir (B,D)	%40.8	%53.7	%36.8	%43.7	%39.1	%41.0	%35.7	%38.7	%48.8
Gerçekçi (A,C)	%45.8	%35.7	%48.9	%39.1	%49.7	%41.0	%52.4	%52.0	%37.2

4.19 Soru 19 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilginin elde edilmesinde kullanılan yöntem basamaklarının analizinin yapıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %37.0 ile “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategorisinde kızlar ile erkekler arasında %6 oranında bir fark olduğu ve “Yetersiz” de erkekler, “Gerçekçi” de ise kızlar en çok tercih yapan taraf olmuşlardır. “Kabul Edilebilir” kategorisinde erkeklerle kızlar arasında belirgin bir farkın olmadığı ve az bir farkla kızlar daha çok tercih ettiği görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, her kategoride üniversiteler arasında belirgin farklar olduğu, “Yetersiz” kategorisinde devlet üniversitesinin oranının en yüksek olduğu, “Kabul Edilebilir” ve “Gerçekçi” kategorilerinde ise en çok tercih eden tarafın vakıf üniversite olduğu görülmektedir. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde en fazla orana sahip olan sınıflar ikinci sınıf ile üçüncü sınıf olup az bir farkla ikinci sınıf en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. Oranları az olan birinci ile dördüncü sınıfları değerleri birbirine yakın olup çok az bir farkla dördüncü sınıf en az tercih yapan sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflar arasında fazla bir fark olmadığı ve ikinci sınıfın en az tercih yapan sınıf, birinci sınıfın ise en çok tercih yapan sınıf olduğu görülmüştür. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise birinci, ikinci ve üçüncü sınıflar oranlarının birbirine yakın olduğu ve en az bir farkla üçüncü sınıf en az orana sahip sınıf olmuştur. Dördüncü sınıf ise en çok tercih yapan sınıf olduğu görülmüştür.

Tablo: 4.19 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 19. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 olmaktadır (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.

SORU:19	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (D,E)	%37.0	%42.9	%35.2	%27.6	%42.4	%25.6	%50.0	%49.3	%23.3
Kabul Edilebilir (A,B)	%34.9	%33.9	%35.2	%40.2	%31.8	%47.4	%26.2	%28.0	%32.6
Gerçekçi (C)	%28.2	%23.2	%29.7	%32.2	%25.8	%26.9	%23.8	%22.7	%44.2

4.20 Soru 20 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel yaklaşım konusunda analizinin yapıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %47.9 ile “Kabul Edilebilir” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” kategorisinde kızlar ile erkekler arasında %10 gibi bir fark olduğu ve “Yetersiz” de kızlar, “Kabul Edilebilir” de ise erkekler en çok tercih yapan taraf olmuşlardır. “Gerçekçi” kategorisinde erkeklerle kızlar arasında belirgin bir farkın olmadığı ve az bir farkla erkeklerin daha çok tercih ettiği görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategoride üniversiteler arasında belirgin bir farkın olmadığı çok az bir oranla devlet üniversitesinin bu iki kategoride en fazla tercih yaptığı, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise en çok tercih eden tarafın %6 gibi farkla vakıf üniversitesi olduğu görülmektedir. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde en fazla orana sahip olan sınıflar ikinci sınıf ile dördüncü sınıf olup çok az bir farkla ikinci sınıf en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. Oranları az olan birinci ile üçüncü sınıfları değerleri arasında %7 değerinde bir farkla üçüncü sınıf daha az tercih yapan sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise üçüncü ve dördüncü sınıflar hemen hemen aynı oranda olduğu birinci sınıfın en az tercih eden sınıfken ikinci sınıf en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise birinci ve üçüncü sınıf oranları bir birine yakın değerler taşıırken çok az bir farkla üçüncü sınıf en çok tercih yapan sınıf, üçüncü sınıfın yaklaşık üçte bir oranı gibi oranla ikinci sınıf en az tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.20 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 20. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:20	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,E)	%31.9	%23.2	%34.6	%31.1	%32.5	%32.1	%38.1	%25.3	%37.2
Kabul Edilebilir (B,D)	%47.9	%55.4	%45.6	%51.7	%45.7	%44.9	%52.4	%48.0	%48.8
Gerçekçi (C)	%20.2	%21.4	%19.8	%17.2	%21.9	%23.1	%9.5	%26.7	%14.0

4.21 Soru 21 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliğinin analizinin yapıldığı bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %48.3 ile “Gerçekçi” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz”, “Kabul Edilebilir” ve “Gerçekçi” kategorisinde kızlar ile erkekler arasında çok az bir fark olduğu, “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” kategorisinde kızlar, Gerçekçi” kategorisinde ise erkekler çok az farkla en çok tercih yapan taraf olmuşlardır. Üniversitelerin oranına bakıldığında, her üç kategoride de iki üniversite oranlarının bir birine yakın olduğu, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategoride devlet üniversitesinin, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise vakıf üniversitesinin çok az farkla en çok tercih eden üniversite olduğudur. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf oranlarının bir birine yakın olduğu ve çok az bir farkla dördüncü sınıf en az tercih yaparken birinci sınıf en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise birinci sınıf en az tercih eden sınıfken ikinci sınıf birinci sınıfın yaklaşık iki katı bir oranla en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise birinci ve dördüncü sınıf oranları bir birine yakın değerler taşırken çok az bir farkla dördüncü sınıf en çok tercih yapan sınıf, dördüncü sınıfın yaklaşık yarısı gibi bir oranla ikinci sınıf en az tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.21 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 21. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:21	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (E)	%9.7	%8.9	%9.9	%9.2	%9.9	%12.8	%9.5	%8.8	%7.0
Kabul Edilebilir (B,C)	%42.0	%41.1	%42.3	%44.8	%40.4	%29.5	%59.5	%49.3	%34.9
Gerçekçi (A,D)	%48.3	%50.0	%47.8	%46.0	%49.7	%57.7	%31.0	%42.7	%58.1

4.22 Soru 22 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilgiye felsefi açıdan durumunun irdelendiği bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %38.7 ile “Kabul Edilebilir” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategorisinde erkeklerle kızlar arasında yaklaşık %4 oranında bir fark olduğu ve “Kabul Edilebilir” kızlar ile erkekler arasında çok az bir fark olduğu, “Yetersiz” de erkekler, “Gerçekçi” kategorisinde ise kızlar daha çok tercih yapmışlardır. “Kabul Edilebilir” kategorisinde kızlar ile erkeklerin oranı hemen hemen aynı olup çok az farkla erkekler daha çok tercih yapan taraf olmuştur. Üniversitelerin oranına bakıldığında, devlet üniversitesinin “Yetersiz” kategoride yaklaşık %5’lik bir farkla, “Kabul Edilebilir” kategorisinde ise %10 gibi farkla en fazla tercih yapan üniversite olduğu, “Gerçekçi” kategoride ise vakıf üniversitesi, devlet üniversitesinin yaklaşık iki katı bir oranla en fazla tercih yapan üniversite olduğu görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde dördüncü sınıf en az tercih eden tarafken dördüncü sınıfın yaklaşık iki katı oranında bir değerle de üçüncü sınıf en çok tercih yapan sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise birinci, ikinci ve üçüncü sınıf oranları bir birine yakın olup az bir farkla ikinci sınıf en fazla tercih ederken, dördüncü sınıf bu kategoride en az tercih eden sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise üçüncü sınıf en az tercih yapan sınıfken dördüncü sınıf üçüncü sınıfın yaklaşık üç katı bir oranla en fazla tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.4 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 22. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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 icat ederler.
 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.

SORU:22	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (B,D)	%36.6	%39.3	%35.7	%33.3	%38.4	%34.6	%38.1	%44.0	%25.6
Kabul Edilebilir (A,C)	%38.7	%39.3	%38.5	%32.2	%42.4	%37.2	%42.9	%41.3	%32.6
Gerçekçi (E)	%24.8	%21.4	%25.8	%34.5	%19.2	%28.2	%19.0	%14.7	%41.9

4.23 Soru 23 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilgiye felsefi açıdan durumunun irdelendiği bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %54.2 ile “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, her üç kategoride de erkekler ve kızlar arasındaki oranın bir birine yakın olduğu görülmekte olup çok az bir farkla “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” de kızlar en fazla tercih yaparken “Gerçekçi” kategorisinde ise erkekler en çok tercih yapanlar olmuştur. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategoride yaklaşık %10’luk bir farkla özel üniversitesinin en çok tercih yapan üniversite olduğu, “Kabul Edilebilir” ve Gerçekçi” kategoride ise %5’lik bir fark söz konusu olup her iki kategoride de en fazla tercih yapan üniversitenin devlet üniversitesi olduğu görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünde bir birine yakın değerlere sahip olan birinci ve dördüncü sınıflarda çok az bir farkla birinci sınıf en fazla tercih yaparken ikinci sınıf en az tercih yapan sınıf olmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise birinci ve dördüncü sınıflar hemen hemen aynı oranlara sahipken çok az bir farkla birinci sınıf en az tercih yapan sınıf, birinci sınıfın yaklaşık iki katı bir orana sahip olan ikinci sınıfta en çok tercih eden sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise ikinci sınıf en az tercih yapan sınıfken dördüncü sınıfta en fazla tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.23 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 23. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:23	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,B,D)	%54.2	%53.6	%54.4	%59.8	%51.0	%62.8	%42.9	%48.0	%60.5
Kabul Edilebilir (C,E)	%32.8	%32.1	%33.0	%29.9	%34.4	%23.1	%47.6	%40.0	%23.3
Gerçekçi (F)	%13.0	%14.3	%12.6	%10.3	%14.6	%14.1	%9.5	%12.0	%16.3

4.24 Soru 24 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimsel bilgiye felsefi açıdan durumunun irdelendiği bu soruda, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %54.6 ile “Yetersiz” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” ve “Kabul Edilebilir” de erkekler ile kızlar arasında yaklaşık %8’lik bir fark olup, “Yetersiz” kategorisinde erkekler, “Kabul Edilebilir” de ise kızlar en fazla tercih yapan taraf olmuştur. “Gerçekçi” kategorisinde ise erkekler ile kızların oranı hemen hemen aynı olmakla birlikte çok az farkla kızların en çok tercih ettiği görülmüştür. Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategoride her iki üniversite oranının bir birine yakın olduğu ve çok az farkla özel üniversitenin daha çok tercih yapan üniversite olduğu, “Kabul Edilebilir” ve “Gerçekçi” kategoride ise yaklaşık %7’lik bir fark söz konusu olup “Kabul Edilebilir” kategoride devlet üniversitesi, Gerçekçi” kategoride ise vakıf üniversitesinin en fazla tercih yapan üniversiteler olduğu görülmektedir. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünden ikinci sınıf en az tercih eden sınıf olurken bu oranın yaklaşık iki katı bir orana sahip olan dördüncü sınıfların ise en çok tercih yapan sınıf oldukları görülmüştür. “Kabul Edilebilir” yönünden ise dördüncü sınıflar en az tercih yapan sınıf olurken, dördüncü sınıfın iki katından fazla bir oranla üçüncü sınıflar en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde de üçüncü sınıf en az tercih yapan sınıfken bu sınıfın iki katından fazla bir oranla ikinci sınıfta en fazla tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.24 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 24. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:24	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (A,D,F)	%54.6	%60.7	%52.7	%55.2	%54.3	%62.8	%38.1	%48.0	%67.4
Kabul Edilebilir (B,C)	%28.6	%23.2	%30.2	%24.1	%31.1	%20.5	%35.7	%40.0	%16.3
Gerçekçi (E)	%16.8	%16.1	%17.0	%20.7	%14.6	%16.7	%26.2	%12.0	%16.3

4.25 Soru 25 ile İlgili Bulgular

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğini, bilimler arası kavram ilişkilerinin tutarlılığının irdelenmesinde, öğretmen adaylarının genelde verdikleri cevaplarda çoğunluğunun %42.0 ile “Gerçekçi ” kategorisini tercih ettikleri görülmüştür. Cinsiyet bazında, “Yetersiz” ve “Gerçekçi” kategorilerde bir birine yakın değerle olup, her iki kategoride de erkekler en fazla tercih yapan taraf olmuşlardır. “Kabul Edilebilir” de ise kızlar ile erkekler arasında belirgin bir fark olup 1,5 katına varan bir oranla kızlar en fazla tercih yapan taraf olmuştur. “Üniversitelerin oranına bakıldığında, “Yetersiz” kategoride %10 gibi bir farkla vakıf üniversitesinin, devlet üniversitesinden daha çok tercih yaptığı görülmüştür. “Kabul Edilebilir” de oranların bir birine yakın olduğu ve çok az farkla özel üniversitenin en çok tercih yaptığı, “Gerçekçi” kategoride ise yine devlet üniversitesinin vakıf üniversitesinin yüzde elli fazlası bir oranla en çok tercih yapan üniversite olduğu görülmüştür. Sınıf bazında ele alındığında, “Yetersiz” bakış açısı yönünden birinci sınıf ve ikinci sınıf oranlarını bir birine yakın olduğu, en az tercih yapan sınıfın dördüncü sınıf olduğu, dördüncü sınıfın yaklaşık iki katı oranına sahip olan üçüncü sınıflar ise en çok tercih yapan sınıf bulunmuştur. “Kabul Edilebilir” yönünden ise üçüncü sınıflar en az tercih yapan sınıf olurken, üç sınıfların 1,5 katı bir oranla ikinci sınıflar en fazla tercih yapan sınıf olmuştur. “Gerçekçi” bakış açısı yönünde ise ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfların oranı bir birine yakın olup birinci sınıf en fazla tercih yapan sınıfken ikinci sınıfta en az tercih yapan sınıf olmuştur.

Tablo: 4.25 Öğretmen adaylarının VOSTS (TR) anketinin 25. sorusuna verdikleri cevapların yüzdesi.

Soru :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.

SORU:25	GENEL	CİNSİYET		ÜNİVERSİTE		SINIFLAR			
		Erkek	Kız	Vakıf	Devlet	1.	2.	3.	4.
Yetersiz (B)	%26.1	%30.4	%24.7	%32.2	%22.5	%24.4	%21.4	%34.7	%18.6
Kabul Edilebilir (C,D,E)	%31.9	%21.4	%35.2	%33.3	%31.1	%25.6	%42.9	%28.0	%39.5
Gerçekçi (A)	%42.0	%48.2	%40.1	%34.5	%46.4	%50.0	%35.7	%37.3	%41.9

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışmalar

Gaziantep ilinde ki üniversitelerin eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerini incelemek adına yapılan bu çalışmada bilimin doğası altı ana başlık altında incelenerek öğretmen adaylarının konuya ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışıldı.

5.1.1 Bilimin Tanımı

Öğretmen adaylarının cinsiyet, üniversite ve sınıf bazında incelendiğinde her üç kategoride de “Gerçekçi” bakış açısı yönünden düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Erkek ve kızların oranı ile üniversite oranlarında devlet ve vakıf üniversite oranlarına bakıldığında değerlerin bir birine yakın olduğu ve çok az farkla kızların (%25.3), üniversitede ise devlet üniversitesi (%25.2) ile “Gerçekçi” seçeneğini daha çok tercih etmişlerdir. Sınıflar arasındaki oranda da bariz bir şekilde 4. sınıf öğrencilerin (%48.8) ile daha çağdaş bir bakış açısına sahip oldukları söylenebilir. Bilimin tanımının incelendiği birinci soruda öğretmen adaylarının genelde %8.0 “Yetersiz”, bilimin doğasına en uygun olan “C” seçeneğini işaretleyenlerin oranı % 24.8 “Kabul Edilebilir” oranının % 67.2 oranında olmasına karşın öğretmen adaylarının “Gerçekçi” olan seçeneğin oranının düşük olması bilimi tanımlamada çağdaş bakış açısı sergilemedikleri sonucunu doğurmuştur. Keza bu sonuç (Doğan, 2005; Arı, 2010; Saraç (2010) ile benzerlik göstermektedir. Beşli (2008), yaptığı çalışmada ise öğrencilerin çağdaş bakış açısına sahip oldukları ve öğrencilere uygulanan bilimin doğasının öğretim yöntemlerinden biri olan bilim tarihinden kesitlerin incelenmesi sonucu çağdaş bakış açılarının oranında ciddi bir artış olduğudur. Doğan (2005) yaptığı Türkiye geneli araştırmada Güneydoğu Anadolu Bilgesi'nin yedi bölge arsında en sonda yer alması ve bu çalışmanın yapıldığı ilin bu bölgede yer alması, iki çalışma sonuçlarında paralellik olması bu bölgenin kalkınmışlık düzeyi ve sosyo-kültürel yapısından kaynaklanmış olabilir.

5.1.2 Toplumun Bilim Üzerindeki Etkisi

Öğretmen adaylarının cinsiyet, üniversite ve sınıf bazında incelendiğinde, 2. soruda erkekler “Gerçekçi” bakışı açısını daha çok tercih ederken 3. soruda da kızların daha çok tercih eden taraf olarak çağdaş bakış açısına sahip oldukları söylenebilir. Üniversitelerin oranında da cinsiyette ki gibi farklılık göstermekte olup 2. soruda devlet üniversitesi (%49.0), 3.soruda ise vakıf üniversitesinin (%58.6) oranla daha çağdaş bir görüşe sahip oldukları ifade edilebilir. Beklenenin tersine daha üst sınıfların “Gerçekçi” bakışı açısını sergilemeleri beklenirken 1. sınıflar her iki soruda da en çağdaş bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Toplumun bilim ve teknoloji üzerindeki etkisinde kültürlerin, dini ve ahlaki görüşlerinin yer ettiğine dair öğretmen adayları % 26.0 “Yetersiz”, 29.0 “Kabul Edilebilir”, % 45.0 ile “Gerçekçi” bir bakış açısı sergiledikleri bu bağlamda bilim insanlarının kendilerine ait kültürleri, dini ve ahlaki görüşlerinin bilimsel çalışmaları etkilediği sonucuna varılmıştır. Aikenhead (1987), Saraç (2012)’ın yapmış olduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara rastlanırken, Liu ve Lederman (2007)’deki çalışmalarında ise dini değerlerin ve kültürel değerlerin bilimsel çalışmalara etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Toplumun bilim ve teknoloji üzerindeki etkisini, bilim insanının yetişmesinde okulun ve ailenin etkisine bakıldığında, “Yetersiz” bakış açısının oranı %11.8, “Kabul Edilebilir” bakış açısının oranı %36.6 iken “Gerçekçi” bakışı açısını alternatif olarak işaretleyenlerin yüzdesi %51.7 ile en fazla işaretlenmiş ve bu da göstermektedir ki öğretmen adayları toplumun bilim üzerindeki etkisini analiz eden 2. ve 3. sorularda öğretmen adayları bilimin doğasına uygun bir anlayışa sahip olduklarıdır. Doğan (2005), Aslan (2009) ve Liu (2003)’ün yapmış oldukları çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Günümüz toplumu daha çok maddiyata önem verdiği için, bilimsel çalışmaların tıp gibi alanlarda daha çok yapıldığını düşünmekteyim.

5.1.3 Bilimin Toplum Üzerindeki Etkisi

Öğretmen adaylarının bilimin toplum üzerindeki etkisinin irdelendiği 4. , 5. ve 6. sorularda verilen cevaplar cinsiyet, üniversite ve sınıf bazında incelendiğinde, cinsiyet bazında 4. ve 6. soruda erkeklerin, 5. soruda ise kızların daha çok “Gerçekçi” bakışı açısını yansıttıklarını, üniversiteler bazında ise 5. ve 6. soruda özel üniversitenin 4. soruda ise devlet üniversitesinde ki adayların daha “Gerçekçi” bakışı açısına sahip olduğu, sınıf bazında bakıldığında da üç farklı sınıfın “Gerçekçi” görüşü sergiledikleri görülmüştür. 4. soruda %29.3 ile üçüncü sınıflar, 5. soruda %38.1 ile ikinci sınıflar, 6.soruda ise %55.8 ile dördüncü sınıfların en çok “Gerçekçi” bakış açısını sergilemişlerdir.

Genel anlamda ele alındığında, dördüncü soruda bilimin toplum üzerindeki etkisini bilim insanının sorumluluğu noktasında incelenmiş, %44.5 ile “Yetersiz” kategorisinin en çok işaretlendiğini ve öğrenciler bilim insanının yapacağı buluşun sadece yararlı yönleri ile ilgilenmesi, zararlı yönlerinin azaltmak için daha çok çalışmaları ve buluşların zararlılığının çalışılan bilimin dalına bağlı olduğunu gösteren geleneksel bir bakış açısına sahip oldukları gözlenmiştir. Doğan(2005) ve Saraç(2010)’ın yaptığı çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuş. Altındağ (2010)’da yaptığı çalışmada bilimin doğası eğitimi verilmeden önceki adaylarda aynı sonuçlara sahip olduğudur.

Bilimin toplum üzerindeki etkisini bilim insanının kararlara katkısı noktasında ele alan beşinci soruda, yapılan bir bilimsel çalışma ile ilgili karar vermede öğretmen adayları, karar toplumu etkileyeceğinden uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun da görüşleri eşit oranda dikkate alınmalıdır çağdaş bakış açısına sahip olmadıkları, %37.0 ile “Kabul Edilebilir” kategorisini işaretlemiş oldukları bu da aday öğretmenleri geleneksel bir bakış açısı sergiledikleri sonucuna varılmıştır. Doğan (2005)’te yaptığı çalışmada ise uzman kişiler ile bilgilendirilen toplum birlikte karar vermelidirler sonucuna varılmıştır.

Altıncı soruda bilim insanının sosyal olaylara pratik çözüm bulabilmelerinin bilim insanlarının problem çözme becerilerine sahip olduklarını belirten kategoriye % 44.5 ile seçtikleri ve bu yönde çağdaş bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Saraç (2010), Beşli (2008)'de yaptıkları çalışmalarda buna paralel verilere ulaşmışlar. Örneğin televizyonda çıkan bilim adamlarının yaptıkları tavsiyeler veya uyarıların gündelik hayatta yer bulduğu kanısındayım.

5.1.4 Bilimin İnsanın Karakteristik Özelliği

Öğretmen adaylarının bilim insanının karakteristik özelliğinin araştırıldığı 7. , 8. ve 9. sorularda verilen cevaplar cinsiyet, üniversite ve sınıf bazında incelendiğinde, cinsiyet bazında 7. ve 9. soruda kızların, 8. soruda ise erkeklerin daha çok “Gerçekçi” bakışı açısını yansıttıklarını, üniversiteler bazında ise 7. ve 8. soruda özel üniversitenin 9. soruda ise devlet üniversitesinde ki adayların daha “Gerçekçi” bakışı açısına sahip olduğu, sınıf bazında bakıldığında da üç farklı sınıfın “Gerçekçi” görüşü sergiledikleri görülmüştür. 7. soruda %64.3 ile ikinci sınıflar, 8. soruda %66.7 ile birinci sınıflar, 9.soruda ise %30.2 ile dördüncü sınıfların en çok “Gerçekçi” bakış açısına sahip sınıflar olduğu görülmektedir.

Bilim insanın çalışma yaparken sahip olması gereken özellikler bakımından ele alarak bilim insanın karakteristik bakımında analizinin yapıldığı yedinci soruda, öğretmen adayları % 57.1 gibi bir oran ile bilim insanının tarafız, ön yargısız gibi özelliklerini taşıması ile bilimi daha iyi yapılacağı ve bunlara ilaveten zeka, hayal gücü ve dürüstlük gibi değerleri de taşıması gerektiğini içine alan çağdaş bir bakış açısı sergilemişlerdir. Kenar(2008), Beşli(2008), Aslan(2009), Bora(2005) ve Arı(2010)'nın yapmış oldukları çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüş. Saraç(2010)'ın yaptığı çalışmada mülakatta öğretmen ve öğretmen adayları bu değerlere azimli, kuşkucu ve meraklı olma özelliklerini de katarak benzer bir sonuç bulmuşlar.

Bilim insanının karakteristik özelliğini incelediği bir diğer soru ise sekizinci soru olup bilim insanın aile ve sosyal yaşantısı nasıl algılandığına bakıldığında, öğretmen adaylarının % 60.1 gibi yüksek bir oran ile bilim insanlarının aile ve sosyal yaşantılarının bazılarında olduğu bazılarında olmadığı bunun kişiye göre değiştiği ve çalışma şekillerini değişik olması aile ve sosyal yaşantılarının olmadığı anlamına gelmediği gibi bilimin doğasına tam uyan bir anlayışa sahip oldukları görülmüştür.

Özbudak (2010), Bora (2005)'de bu sonucu destekler mahiyette bulgular elde edilmiş. Saraç (2010)'da öğretmen ve öğretmen adaylarında da “Gerçekçi” bir bakış açısı sergiledikleri fakat öğretmen adaylarının oranının öğretmenlere göre daha fazla oldukları belirtilmiştir.

Bilimin üretimi ve yönetiminde, bilim insanının cinsiyetinin etkisinin analizinin yapıldığı 9.soruda ise öğretmen adayları % 61.8 ile cinsiyetin yaptıkları keşiflerle ilgi olduğunu belirterek bilimin doğasını yansıtmayan, “Yetersiz” bir bakış açısı sergiledikleri görülmüştür. Beşli (2008), Kahyaoğlu (2004) yaptıkları çalışmada cinsiyetin yaptıkları keşiflerle bir ilgisi olmadığı sonucuna ulaşarak bu çalışmanın tam tersi bir sonuç ifade etmiştir. Genel anlamda bu kategoride ki üç sorunun ikisinde öğretmen adaylarının “Gerçekçi” oranlarının yüksek olması bu konuda çağdaş bir anlayışa sahip oldukları söylenebilir.

5.1.5 Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı

Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin sosyal yapısının irdelendiği onuncu ve on birinci sorularda cevapların oranına cinsiyet, üniversite ve sınıf bazında bakıldığında, her iki soruda da erkeklerin kızlara oranla daha çok “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip olduğu, üniversite bazında ise 10. soruda %10.3 ile vakıf üniversite öğrencileri, 11. soruda ise %45.0 ile devlet üniversitesinde ki öğrencilerin daha çok çağdaş bir bakış sergiledikleri görülmüştür. Sınıf bazında incelendiğinde, %10.7 ile üçüncü sınıfların, %50.0 ile de ikinci sınıfların en çok “Gerçekçi” bakışa sahip sınıflar oldukları görülmüştür.

Bilim insanları bazen bilimin kurallarını çiğnerler, sorusuna verilen cevaplarda öğretmen adaylarının %47.9 ile “Kabul Edilebilir” oranının en fazla işaretlenen seçenek olduğu, buna karşın sosyal ilişkilerin buluşları etkileyebilir sorusuna ise öğretmen adaylarının %44.5 ile “Gerçekçi” bakış açısı sergiledikleri görülmüştür.

Arı (2010), Bora(2005) ve Saraç(2010)'ın yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenleri adaylarının fen bilgisi öğretmenlerine göre kabul edilebilir oranının yüksek bulunmasına rağmen yetersiz bakış açısı sergiledikleri görülmüştür. Özbudak

(2010)'da öğrencilerin bu konuda yetersiz bakış açısına sahip olduğu gözlenmiş. Beşli (2008)'in fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışma sonunda da öğretmen adaylarının bilim insanlarının çalışmalarında bilimin kurallarını çiğneyebilecekleri düşüncesine sahip oldukları vurgulanmıştır. Kanımca çocuklarımız bizlerin yetiştirme tarzımızdan etkileniyorsa aynı zamanda artan sınav maratonları onları bir birleri ile rekabet etmelerini sağlamakta ve bu özellik onların düşüncelerinde her yol mubahtır şeklinde tezahür etmiş olabilir.

5.1.6 Bilimin Karakteristik Özelliği

Bilimsel bilginin karakteristik özelliğinin irdelendiği 12 – 25 arasında ki soruların analizinde, 12. soruda gözlemlerinin doğasının ele alındığı ve öğretmen adaylarının %79.4 ile “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları gözlenmiş olup, cinsiyet bazında kızlar %80.8 ile erkeklerden daha çok “Gerçekçi” bakış açısı sergiledikleridir. Üniversiteler oranında ise %86.2 ile vakıf üniversitelerin, sınıf bazında ise 1.sınıfların en çok “Gerçekçi” bakış açısına sahip olduklarıdır. Saraç (2010)'ın yaptığı çalışmada da alt sınıfta okuyan öğretmen adaylarının üst sınıfta kilerine göre daha yüksek değerlerde “Gerçekçi” bakış açısı gösterdikleri ve bu bağlamda bu çalışma ile benzerlikler göstermektedir.

Bilimsel modellerin gerçeğin kopyası özelliği taşıyıp taşımadığının ele alındığı 13. soruda genelde öğretmen adaylarının %65.5 ile “Yetersiz” bakış açısı sergiledikleridir. “Gerçekçi” bakış açısının cinsiyet oranlarına bakıldığında kızların %12.6 ile sınıf bazında ise 4. sınıfların %19.6 ile en çağdaş bakış açısını sergiledikleri, vakıf üniversite oranı ile devlet üniversite oranlarının ise bir birine eşit olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar göstermektedir ki öğretmen adayları bilimsel modelleri gerçeğin bir kopyası olduğunu savunan geleneksel bir anlayışa sahiptirler. Aslan (2009), Saraç (2010) ve Beşli (2008)'in çalışmaları bu doğrultuda sonuçlar arz etmektedir.

Sınıflandırmanın doğasının ele alındığı 14. soruda genelde öğretmen adaylarının %50.0 ile “Gerçekçi” bakış açısına sahip olduğu görülmüş olup, cinsiyet bazında kızların %51.1 ile, üniversite bazında vakıf üniversitenin %50.6 ve sınıf

bazında da 4. sınıfın en çağdaş bakış açısına sahip olduklarıdır. Öğrenciler bilimsel bilgi oluşturulurken sınıflandırmanın yapılmasında çağdaş bir görüş sergilemiş olup, Doğan (2005), Arı (2010), Erdoğan (2004) ile benzerlik göstermektedir.

Bilimsel bilginin değişebilirliği 15. soruda irdelenmiş ve öğretmen adaylarının genelde %76.1 gibi bir oranla “Gerçekçi” bakış açısına sahip olduğu görülmüş olup, cinsiyet bazında %78.6 ile kızlar, üniversite bazında %79.3 ile vakıf üniversitenin, sınıflar oranına bakıldığında ise ikinci sınıfların %85.7 ile en çok çağdaş bakışa sahip olduklarıdır. Bu bağlamda bilimsel bilgilerin zamanla değişebilir olduğu ve eski teori yada buluşların zamanla çürütülebilirliği fikri ağırlıkta olduğu görülmüştür. Aslan (2009), Saraç (2010) , Doğan ve Abd-El Khalick (2008)’in çalışmaları bu çalışmayla paralel sonuçlar göstermektedir.

Bilimsel bilgi üretilirken geleneksel bakış açısından ele alındığında hipotez, teori ve kanun arasında bir hiyerarşinin olduğu yada çağdaş anlayışa göre böyle bir hiyerarşinin olmadığı 16. soruda öğretmen adayları genel anlamda %72.7 ile “Yetersiz” bir bakış açısı yani geleneksel anlayış sergiledikleri görülmüştür. Saraç (2010), Arı (2010), Kenar (2008)’de de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu soruda kayda değer bir diğer sonuç ise “Kabul Edilebilir” seçeneğinin hiç işaretlenmemesidir. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında erkeklerin %22 ile devlet üniversitesinin %31.1 ve üçüncü sınıfların ise %32.0 ile daha “Gerçekçi” bir bakış sergiledikleridir.

Tahminlerin doğasının ele alındığı 17. soruda öğretmen adayları, bilimsel bilgi için tahminlerin gerekliliği konusunda çağdaş bakış açısı sergileyemedikleri ve genelde %68.9 ile “Kabul Edilebilir” bir anlayış sergilemişlerdir. Saraç (2010)’ın yaptığı çalışmada da hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının bu oranlara yakın bir değerle “Kabul Edilebilir” anlayış sergiledikleridir. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında erkeklerin %12.5 ile vakıf üniversitenin %13.8 ve birinci sınıfların ise %12.8 ile daha “Gerçekçi” bir bakış sergiledikleridir.

Bilimsel bilgi üretiminde teorilerin doğasının ele alındığı 18.soruda öğretmen adayları genel anlamda %45.8 ile “Gerçekçi” bir bakış sergiledikleri görülmüş, sınıf öğretmeni adayları ve fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin irdelendiği bir

araştırmada benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmekte olup sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarına göre daha “Gerçekçi” bir bakışa sahip oldukları bulunmuş Arı (2010). Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; kızların %48.9 ile devlet üniversitesinin %39.1 ve ikinci sınıfların ise %52.4 ile daha “Gerçekçi” bir bakış sergiledikleridir.

Bilimsel bilgi elde edilirken kullanılan yöntem basamaklarının analizinin yapıldığı 19. soruda öğretmen adaylarının genelde %37.0 ile “Yetersiz” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür. Saraç (2010) yaptığı çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının en çok “Kabul Edilebilir” bakış açısını yansıttıklarını, Arı (2010) ve Abd-El Khalick (2001) yaptıkları çalışmalarda da geleneksel bir bakış açısına sahip oldukları sonucu yapılan çalışma ile uyumluluk arz etmektedir. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; kızların %29.7 ile erkeklerden, vakıf üniversitesinin %32.2 devlet üniversitesinden ve dördüncü sınıfların ise %44.2 ile diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Anketin 20. sorusunda bilim insanının yaptığı hataların bilimin ilerlemesini engellediği savının analizi yapılmıştır. Öğretmen adaylarının genelde %47.9 gibi bir oran ile “Kabul Edilebilir” seçeneği en çok tercih edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilim insanların hatalardan soyutlanamayacağı ve bilim insanlarının bir birlerini kontrol ederek bu hataları minimize edebileceği çağdaş bakış açısının oranının çok düşük olduğu görülmüştür. Kenar (2008) yaptığı çalışmada ise katılımcıların yarısından fazlasının “Gerçekçi” bakış açısına sahip oldukları gözlenmiş. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; erkeklerin %21.4 ile kızlardan, devlet üniversitesinin %21.9 ile özel üniversiteden ve üçüncü sınıfların ise %26.7 ile diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliğinin analizinin yapıldığı 21. soruda genelde %48.3 ile öğretmen adayları “Gerçekçi” bakış açısı sergiledikleri yani bilim insanının geleceği kesin olarak tahmin edemeyeceği ve tam anlamıyla gerçeklere ulaşamayacağı çağdaş düşünceye sahip olduklarıdır. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; erkeklerin %50.0 ile kızlardan, devlet üniversitesinin

%57.7 ile vakıf üniversitesinden ve dördüncü sınıfların ise %58.1 gibi bir oranla diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Bilimsel kanunların icat edildiği mi yoksa keşfedildiği mi ile ilgili 22.soruda öğretmen adayları genelde %38.7 ile “Kabul Edilebilir” bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Bešli (2008)’in yaptığı çalışmada kanunların keşfedildiği sonucu yapılan çalışma ile paralellik arz etmektedir. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; kızların %25.8 ile erkeklerden devlet üniversitenin %34.5 ile vakıf üniversiteden ve dördüncü sınıfların ise %41.9 gibi bir oranla diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Bilimsel hipotezlerin icat edildiği mi yoksa keşfedildiği mi ile ilgili 23.soruda öğretmen adayları genelde %54.2 ile “Yetersiz” bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Geleneksel olarak hipotezlerin keşif yoluyla yapıldığı, bu bağlamda (Bešli, 2008; Saraç, 2010; Kang ve diğ. , 2005) çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; erkeklerin %14.3 ile kızlardan devlet üniversitesinin %14.6 ile vakıf üniversitesinden ve dördüncü sınıfların ise %16.3 gibi bir oranla diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Bilimsel teorilerin icat edildiği mi yoksa keşfedildiği mi ile ilgili 24.soruda öğretmen adayları genelde %54.6 ile “Yetersiz” bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Kanun ve hipotezlerde olduğu gibi geleneksel bir bakış açısı olan keşfetme yoluyla bakış açısının teoriler içinde geçerli olduğu görülmekte olup (Doğan, 2005; Saraç, 2010; Kenar, 2008 ve Bešli, 2008) bu çalışma ile uyumluluk arz etmektedir. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; kızların %17.0 ile erkeklerden devlet üniversitenin %20.7 ile vakıf üniversiteden ve ikinci sınıfların ise %26.2 gibi bir oranla diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Farklı alanlarda çalışan bilim insanların bir birlerini anlamalarının kolay mı yoksa zor mu olduğunun sorgulandığı 25. soruda öğretmen adayları genelde %42.0 gibi bir oranla “Gerçekçi” bakış açısına sahiptirler. Bešli (2008) yaptığı çalışmasında bir birini anlamının zor ve bir birini anlamının kolay oranlarının bir birine neredeyse

eşit olduğu yönünde bir sonuca vardığıdır. Cinsiyet, üniversiteler ve sınıflar bazında ele alındığında; erkeklerin %48.2 ile kızlardan devlet üniversitesinin %46.4 ile vakıf üniversitesinden ve dördüncü sınıfların ise %50.0 gibi bir oranla diğer sınıflardan daha “Gerçekçi” bir bakış açısına sahip oldukları görülmüştür.

Genel bir şekilde ele alındığında öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında geleneksel bir bakış açısına sahip oldukları, cinsiyet bazında kızların erkeklere göre daha çağdaş bir bakış sergiledikleri, üniversite bazında vakıf üniversitesindeki öğretmen adaylarının daha çok çağdaş bir bakışa sahip oldukları ve sınıf bazında ise dördüncü sınıftaki öğrencilerin en çok çağdaş bakış açısı sergiledikleri görülmüştür sınıflarda 1. ve 2. sınıf oranlarının aynı olduğu ve 3.sınıfların en az “Gerçekçi” bakışa sahip olan sınıf olması dikkat çekmektedir. 3. Sınıfların ankete yeterince önem vermedikleri düşünülebilir. En fazla sorunun yer aldığı bilimsel bilginin karakteristik özelliği yani bilimsel bilginin doğasının irdelendiği bölümde en az çağdaş düşünceye rastlanılmıştır. Bu ders kitaplarında teori, kanun hipotez tanımının tam anlamıyla yapılmadığı veya bir hiyerarşik şekilde verilmesi kavram yanlışlarına neden olduğu söylenebilir Doğan (2005), (Apaydın ve Sürmeli, 2006, s.219-247).

5.2 Öneriler

Bilimin doğasının, başta sınıf öğretmenliği bölümünde okuyanlar olmak üzere tüm öğrenci ve öğretmenlerin daha gerçekçi bir bakış açısına sahip olmalarını sağlamak için uygulamaya yönelik öneriler ve bilimin doğasına ilişkin araştırma yapmak isteyenler içinde araştırmaya yönelik öneriler olarak iki grupta ele alınmıştır.

5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

- * Bilim ve bilimin doğası ile ilgili derslerin sınıf öğretmenliği ana bilim dalı programlarına dahil edilmesi,
- * Üniversitelerde ve Mili Eğitim Bakanlığı’nda ders kitabı olarak okutulan kitapların içerik olarak bilimin doğasına uygun olması,

- * Bilimin doğası konusunda öğretim üyelerinin eksiksiz bir şekilde donatılması,
- * Üniversitelerin konun anlatımına uygun teknik ekipmanlarla en iyi şekilde donatılması,
- * Sınıf öğretmenlerine, göreve başladıktan sonra, konunun önemi anlatılmalı, üniversiteler bünyesinde donanımlı öğretim üleriyle açılan hizmet içi faaliyetlerle (yaparak-yaşayarak) bilimin doğası öğretilmeli,
- * Fen okuryazarlığı müfredat programlarına yerleştirilirken bilimin doğasına uygun olarak diğer derslerle ilişkilendirilmeli,
- * Her yıl belirli periyotlarla ülkemizin genelinde Milli Eğitim Bakanlığı'nın koordine ettiği sempozyum ve çalıştay ile eğitim çalışanları bilgilendirilmeli,
- * Bilimin doğasının öğretimi konusunda yeterli bilgi donanımına sahip öğretim üyelerinin her yıl kendi illerinde seçilen öğretmenlere bilimin doğasının öğretilmesi, bu eğitimi alan öğretmenlerin bu öğrendiklerini kendi okullarında meslektaşlarına aktarılması sağlanabilir.

5.2.2 Araştırmaya Yönelik öneriler

- * Türkiye genelinde okuyan sınıf öğretmeni adayların bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin incelenmesiyle ilgili bir nicel bir çalışma yapılabilir.
- * Sınıf öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin okuyacakları kitapların nasıl yazılması ve içeriğinin ne olması gerekliliği ile ilgili bir çalışma yapılabilir.
- * Sadece Gaziantep ili için VOST anketi ile birlikte öğrencilerin sınıf içi gözlem, mülakat, ve video çekimi gibi araştırma teknikleri kullanılarak bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick F. (2001). “Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But”, *Journal of Science Teacher Education*, 12 (3), 215-233.
- Abd-El-Khalick F. (2002). Rutherford’s Enlarged: A content-embedded activity to teach about nature of science. *Physics Education*, 37 (1), 64-68
- Abd-El-Khalick F.ve Boujaoude S. (1997). “An Exploratory Study Of Knowledge Base For Science Teaching”, *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (7), (1997), 673–699.
- Abd-El-Khalick F. ve Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers’ conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*. 22 (7), 665-701
- Aikenhead, Glen (1987). High School graduates’ beliefs about science technology society. III. Characteristics and limitations of scientific knowledge. *Science Education*, 71 (4):459–487.
- Aikenhead, Glen. , Fleming, R.W. ve Ryan, A.G. (1989). CDN 5 form of VOSTS, {Online}. Available: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf> {2014, Temmuz}
- Aikenhead, Glen. S. ve Ryan, N. A. G.. (1992). The development of a new instrument: “Views on science-technology-society” (VOSTS). *Science Education*, 76(5): 477–491.
- Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2004). *Öğretmen Adaylarının Bilgi Ve Bilgisayar Okuryazarlık Düzeyleri İle Yönelindikleri Bilgi Kaynakları Üzerine Bir Çalışma*, IV.Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, 24–26 Kasım, Sakarya, S.867.

- Alfonso A S. ve Gilbert, J. K. (2010), “Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of Science”, *International Journal of Science Education* 32(3), 329–348
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick F. ve Lederman, N. G. (2000). Influence of A Reflective Explicit Activity-Based Approach on Elementary Teachers’ Conceptions of Nature of Science, *Journal of Research In Science Teaching*, 37 (4), 295-317
- Altındağ, C. (2010). *Bilimin doğasını öğretmen adaylarına öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi. Denizli.
- Altunışık, R. vd. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. SPSS Uygulamalı*. (6.baskı). İstanbul: Sakarya Yayıncılık.
- American Association for the Advancement of Science, (1990). Project2061- Science For All Americans. New York: Oxford University Press. internet: <http://www.project2061.org/tools/staol/sfaatoc.htm>
- American Association for the Advancement of Science, (1993). Project 2061 Benchmarks for science literacy, , A Project 2061 report New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS), Project2061.(1989)- Science For All Americans, Washington DC:, 1989 internet :<http://www.project2061.org/tools/staol/sfaatoc.htm> (erişim tarihi:01.02.2014)
- Anderson, V. ve Johnson. L. (1997). *Systems Thinking Basics: From Concepts to Causal Loops*. Pegasus Press, Cambridge, MA
- Apaydın Z. ve Sürmeli H. (2006). “Üniversite öğrencilerinin evrim teorisiyle ilgili tutumları”, Ö. Genç, (Ed.), Evrim, bilim ve eğitim (1. Baskı) . İstanbul,
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi. Elazığ
- Arslan, Ahmet(2007). *Felsefeye Giriş*, Adres Yayınları, İstanbul.
- Arslan, A. (1994). *Felsefeye Giriş*. Vadi Yayınları, Ankara.

- Arslan, A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (4), 479-492
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara
- Aslan O. , Yalçın N. ve Taşar M F. (2009) “Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri”, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10 (3),1-8.
- Aydın,H.(2008).Bilimin doğasına felsefi bir yaklaşım.Taşkın,Ö.(Edt.),*Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar içinde* (s.285-311).Ankara:Pegem Akademi Yayıncılık
- Bacanak, A. (2002). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen Teknoloji Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bahar, M. , . Gündüz, S., ve Doğan, S. (2006). Bilim Tarihine Kısa Bir Bakış. M. Bahar (Edt.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi İçinde* (s. 1-32). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baker, D. (1991).A Summary of Research in Science Education-1989 Scientific Literacy. *Science Education*,75 (3),330-333
- Bayır, E. Ve Köseoğlu, F. (2010). Açık-Düşündürücü Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Mesleki Gelişim Çalışma Atölyesinin Geliştirilmesi ve Bilimsel Bilginin Doğası Anlayışına Etkisinin Araştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (4),243-262.
- Bayrakçeken, S. ve Çelik, S. (2008). “Bilimin doğası”. *Atatürk Üniversitesi KazımKarabekirEğitimFakültesi***Web:**[http://fbe.atauni.edu.tr/BilimEtik/2008_2_009_Guz/2_Hafta_-_Bilimin_Dogasi_A_\(S_Bayrakceken\).pdf](http://fbe.atauni.edu.tr/BilimEtik/2008_2_009_Guz/2_Hafta_-_Bilimin_Dogasi_A_(S_Bayrakceken).pdf) adresinden 25 Ocak 2014”te alınmıştır.

- Bell, R. L. (2008). *Teaching the Nature of Science through Process Skills*. Boston: Allyn and Bacon
- Berland, L. M. ve Reiser, B. J. (2010). Classroom Communities' Adaptations of The Practice of Scientific Argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216
- Beşli, B. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Bolu.
- Bilgiç, Mustafa. (1985). *The effectiveness of inquiry oriented laboratory on students' understanding of the nature of scientific knowledge at university level*. Unpublished master's thesis. Middle East Technical University, Ankara.
- Branscomb.A.W.(1981).Knowing How to Know. *Science,Technology And Human* 6(36),5-9.
- Brekke, S. J. (2002). *True Scientific Literacy for All Students*. Teacher Feature.Teachers.Net Gazette, 3(6) Jun 2002
- Brotherton, P. N. ve Preece, F. W. (1995). Science process skills: their nature and interrelationships. *Research in Science & Tecnology Education*, 13(1), 5-11
- Bora, N. D., Aslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 31, 32-44, Ankara
- Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara
- Buaraphan K. ve Sung-Ong S. (2009). "Thai Pre-Service Science Teachers' Conceptions of The Nature of Science", *Asia-Pacific Forum on Science Learningand Teaching*, 10 (1), 1-22
- Büyüköztürk, Ş. vd. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann
- Can B. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir,
- Cevizci, A.(2010). *Felsefeye Giriş*, Nobel Yayınları, İstanbul.
- Chiappetta, E. L. , Sethna G. H.ve Fillman, D. A. (1983). Do Middle School Life Science Textbooks Provide Balance of Scientific Literacy Themes?.*Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7), 787-797
- Çapar, B. ve Gürdal, O. (2001) Kütüphanecilik Bölümü Öğrencilerinin Okuryazarlık Durumu Üzerine Bir Araştırma, *Türk kütüphaneciliği Dergisi*, Sayı:4, S.407–418.
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çelik S. (2003). *Öğretmen adaylarının bilim anlayışları ve “fen, teknoloji ve toplum” dersinin bu anlayışlara etkisi*, Atatürk Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, ,
- Çepni, S., Bacanak A. ve Küçük, M. (2003). Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: Fen – Teknoloji – Toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1 (4), 7-29.
- Çepni, S. (2005). Bilim, Fen, Teknoloji ve Eğitim Programlarına Yansımaları., S.Çepni (Editör). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S., Özsevgeç, T. ve Bacanak, A. (2001). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Branşlarına Karşı Tutumları ile Fen Branşlarındaki Başarılarının İlişkisi*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 7-9 Haziran 2001, Abant Baysal Üniversitesi, Bolu. www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b_kitabi/PDF/ÖğretmenYetiştirme/Bildiri/t284d.pdf(erişim tarihi: 05.02.2014).
- Çepni, S. , Ayvacı, H. , Ş. ve Bacanak, A. (2009). *Bilim teknoloji toplum ve sosyal değişim*. (Geliştirilmiş 4.baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çepni, S., Ayvacı, H. ve Bacanak, A. (2006). *Fen Eğitime Yeni Bir Bakış: Fen-Teknoloji-Toplum*, Trabzon, PegemA Yayıncılık.
- De Boer, G. (2000). Scientific Literacy: Another look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582–601.
- Demirbaş, M. (2013). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Doğan, B. N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doğan, B. N. ve Abd-El-Khalick, (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study, *Journal of Research in Science Teaching (JRST)*, 1083–1112.
- Doğan, B. N. ve diğ. (2011). Öğretmenlerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesinde, Hizmetiçi Eğitim Programının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 40: 127-139
- Doğan, B. N. , Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2009). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing The Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 287-312
- Durant, J. R. ,Evans, G. A. ve Thomas, G. P. (1989). The Public Understanding of Science. *Nature*, 340 (6) July 1989, 11-14.
- Einstein. A. ve Infeld L.(1972). *The Evolution of Physics*,s. 296. Çev. Öner Ünalın, *Onur Yayınları*, 1. baskı, Ankara.
- Ekiz, D. , Erözkan, A. , Bozkurt, E. , İnanç, H. , Gelen, İ. , Taşlı, İ. ... , Yiğit, N. , Çakıcı, Y. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, İstanbul:Lisans Yayınları.

- Erdoğan, R. (2004), *Investigation Of The Preservice Science Teachers' Views On Nature Of Science*. Unpublished Master's Thesis. Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences: Ankara.
- Gee, J. (1998). *Preamble to a literacy program intrenet* :http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_12/13053601_pisa2012_ulusal_n_raporu.pdf 03 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir).
- Gess-Newsome, J. (2002). The Use and Impact of Explicit Instruction about the Nature of Science Inquiry in an Elementary Science Methods Course. *Science & Education* 11, 55-67
- Günhan, E. (2004). *Lise düzeyi kimya kitaplarının elektrokimya kısımlarının, fen okuryazarlığı, yanlış kavramlar ve okunabilirlik yönünden analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 2004
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. Waltham, MA: Pegasus Communications.
- Forrester, J. W. (1968). *Principles of Systems*. Cambridge: MIT Press.
- Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. (6. baskı). New York: McGraw-Hill International Edition.
- Freire, P. ve Macado, D. (1998). *Okuryazarlık: Sözcükleri ve Dünyayı Okuma*. 2. Baskı (Çev. Serap Ayhan). Ankara: İmge Kitapevi Yayınları.
- Haidar, A. H. (1999). Emirates pre-service and in-service teachers' views about the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(8), 807-822.
- Harré, R. (1986). *The Philosophies of Science: An Introductory Survey*. Oxford: Oxford University Press.
- Havard, N. (1996). Student attitudes to studying A-level sciences. *Public Understanding of Science*, 5, 321-330.

- Howe, E., M. (2003). *Using history of research on sickle cell anemia to affect preservice teachers' conceptions of nature of science*. Association for the Education of Teachers in Science, International Conference, St. Louis, MO, February.
- Hurd, P. D. (1975). Sciences, Technology, and Society: New Goals for Interdisciplinary Science Teaching. *The Science Teacher*. 42 (2), 27-30
- Hurd P. D. (2000). *Transforming Middle School Science Education* :Teacher College Pres, New York.
- Kahyaoğlu, E. (2004). *Turkish preservice science teachers' views on STS: characteristics of scientists' Work*. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Kang S., Scharmann, L C. ve Noh T. (2005) "Examining Students' Views on the Nature of Science: Results from Korean 6th, 8th, And 10th Graders," *Science Education*, 89, 314-334
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Kazancı, O.(1989). *Eğitimde Eleştireci Düşünme ve Öğretimi*.Ankara: Kazancı Kitap Ticaret A.Ş.
- Kenar, Z. (2008). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri*. Balıkesir Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir.
- Khishfe, R. (2008). The Development of Seventh Graders' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (4), 470-496
- Khishfe R. and Abd-El-Khalick F.(2002), "Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science", *Journal of Research in Science Teaching* 39 (7), (2002), 551–578.
- Khishfe, R. ve Lederman, N. G. (2007). Relationship between instructional context and views of natureof science. *International Journal of Science Education*, 29 (8), 939-961

- Kuhn,T.S.(2002). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* (6.baskı) N. Kuyaş, Çev.) İstanbul: Alan Yayıncılık.
- Kuhn,T.(2000). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*. Alan Yayıncılık, İstanbul.
- Köseoğlu, F., Tümay H. , Kavak N. ve Budak E. , (2003). *Türkiye'deki Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Etkili Ve Anlamlı Öğrenme Aracı Olarak Yeterliğinin İncelenmesi*. XII.Eğitim Bilimleri Kongresi, 15-18 Ekim, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Köseoğlu, F., Tümay H. ve Budak E. , (2008). Bilimin Doğası hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. GÜ, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2) (2008) 221-237
- Köseoğlu, F., Tümay H., Budak E. , (2010). Bilimin Doğası Öğretimi Mesleki Gelişim Paketinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarına Uygulanması İle İlgili Tartışmalar. *Ahi Evran Ün. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (4), Aralık 2010 Özel Sayı, Sayfa 129-162
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy:A Conceptual Overview.*Science Education*, 84 (1), January
- Lee, Okhee. (1997). Scientific Literacy for All: What is it, and How Can We Achieveit? *Journal of Research in Science Teaching*. 34 (3) 219–222.
- Lederman, N. G. (1998). The State of Science Education: Subject matter without context. *Electronic Journal of Science Education [Online]*, 3 (2), Available:<http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/lederman.html>
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of there search. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497-521
- Lederman, N. G. , Abd-El-Kahlick, F. , Bell, R. L. and Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497-521.

- Lederman, Norman. G., M. O'malley. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: development, use, and sources of change. *Science Education*, 74 (2), 225–239.
- Leonard, A. ve Beer, S.(1994). The Systems Perspective: *Methods and Models for the future*. In *Futures Research Methodology*, Edited by AC/UNU Millenium Project.
- Liu, S-Y. (2003). *Conceptions of the nature of science and worldviews of preservice elementary science teachers in Taiwan*, Unpublished Doctoral Dissertation, Oregon State University, Corvallis.
- Lieu, Sang-Chong. (1997). *Teacher understanding of the nature of science and its impact on student learning about the nature of science in STS/Constructivist classrooms*. Unpublished dissertation, The University of Iowa, Iowa, USA.
- Liu S Y.ve Lederman N G. (2007). “Exploring Prospective Teachers' Worldviews and Conceptions of Nature of Science”, *International Journal of Science Education* 29 (10), 1281–1307.
- Lyneis, D. A. (2000). *Bringing System Dynamics To A School Near You Suggestions for Introducing And Sustaining System Dynamics In K-12 Education*. International System Dynamics Society Conference Bergen, Norway.
- Macaroğlu E., Baysal N Z.ve Şahin F. (1999). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Üzerine Bir Araştırma, *D.E.Ü Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı .10*, 55-62.
- Macaroglu, E., Tasar, M. F. ve Cataloglu, E. (1998). Turkish Preservice Elementary School Teachers' Beliefs about the Nature of Science. Annual Meeting of Association for Research in Science Teaching (NARST), San Diego, CA.
- Maienschein, R. E. (1998). Scientific Literacy. *Science*, 281.
- Mengüşoğlu, Takiyettin(1983), *Felsefeye Giriş*, Remzi Kitapevi, İstanbul.
- McComas, W. F. (1996). *Ten Myths Of Science: Reexamining What We Think We Know About The Nature of Science*. *School Science and Mathematics*, 96 (1), 10-16

- McComas, W. F. , Clough, M. P. ve Almazroa, H. (1998). *The role and character of the nature of science education*. W. F. McComas(ed). The nature of science in science education: Rationales and Strategies, (s. 3-39). Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- McDonald, C. V. (2008). Exploring The Influence of a Science Content Course Incorporating Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' *Views of Nature of Science*. Unpublished PhD Dissertation, Centre For Learning Innovation Queensland University of Technology.
- McMillan, J. H. (2000). *Edcational research: Fundamentals for the consumer* (3. baskı). New York: Longman.
- MEB. (2005). *Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Fen ve Teknoloji Dersi (4-5.Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> (erişim tarihi:01.02.2014)
- Mıhladı, G. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi,4-8 sınıflar öğretim programı*. Ankara: TTKB
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB.2014).(internet erişimi. **Hata! Köprü başvurusu geçerli değil.** 02 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir).
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB.2014).(internet erişimi.<http://ttkb.meb.gov.tr/www/haftalik-ders-cizelgeleri/kategori/7> 07 Temmuz 2014 tarihinde erişilmiştir.
- MEB(2012). *Yenilik Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü* .(internet erişimi. http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_12/13053601_pisa2012_ulusal_n_raporu.pdf 03 Şubat 2014 tarihinde erişilmiştir).
- Morgil İ., Temel S., Seyhan H G.ve Alşan E U. (2009). “Proje Tabanlı Laboratuar Uygulamasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Bilgilerine Etkisi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6 (2), 92-109.

- Moss, D. M., Abrams, E. D. & Robb, j. (2001). Examining Student Conception of the nature of Science. *International Journal of Science Education*, 23 (8): 771-790
- Murphy, C., Beggs, J., Hickey, I., O'meara, J. ve Sweeney, J. (2001). *National Curriculum: Compulsory School Science- Is It Improving Scientific Literacy?* Educational Research, 189-199.
- Miller J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112 (2), 29-48.
- Neely, T. Y. (2002). *Sociological Psychological Aspects Of Information Literacy In Higher Education* , Lanham, Maryland and London :The scarecrow pres.
- Norris, S. P. (1992). *The Generalizability of Critical Thinking*. NewYork: Teachers College Press.
- Norris, S. , Phillips, L. (2003). How *Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy*, Wiley Periodicals, Inc. Sci Ed 87: 224– 240.
- NRC (National Research Council) (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press.washinton DC.
- NSTA (THE NATIONAL SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION)(1971). *School Science Education fort he 70s*. The Science Teacher, November, 46-51
- OECD (2003). The PISA Assesment Framework-Mathematics,Reading,Science and Problem Solving Knowledge and Skills. (internet erişimi: <http://www.oecd.org/pisa/>. 03Şubat 2014 tarihinde alınmıştır).
- OECD (2007). *PISA 2006 Science Compotencies for Tomorrow's World* .<http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf> (Erişim tarihi: 10.02.2014).
- O'Hearn, G. T. (1976). Science Literacy and Alternative Future. *Science Education*, 60 (1), 103-114
- Osborne, J., Simon, S. , Collins, S., 2003. Attitudes Towards Science: A Review OfThe Literature and its İmplications. *International Journal of Science Education*. 25,1049–1079

- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley
- Özbudak, Z. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Tespit Edilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi. Kocaeli.
- Özlem, Doğan (1991), *Mantık*, Ara Yayıncılık, İstanbul.
- Palmquist B., Finley F N.,(1997). “ Preservice Teacher’ Views of the Nature of Science During a Postbaccalaureate Science Teaching program”, *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (6), (1997), 595–615
- Platon(1997), *Theaitetos*, MEB Yayınları, İstanbul.
- Pella, M. O. , O’Hearn, G. T. ve Gale, C. G. (1966). Referents to Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 199-208.
- Rubba, P. L. ve Andersen, H. O. (1978). Development of An Instrument to Assess Secondary School Students’ Understanding of The Nature of Scientific Knowledge. *Science Education*, 62 (4), 449-458.
- Poper, Karl (2003), *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, Y.K.Y. Yayınları, İstanbul
- Westby, C. ve Torres-Velasquez, D. , (2000). Developing scientific literacy: Asociocultural approach. *Remedial and Special Education*, 1 (2), 101–110.
- Ryan, A. G. ve Aikenhead, G. S. (1992). Students’ Preconceptions about the Epistemology of Science, *Science Education*, 76 559-580.
- Rennie, J. L. (2005). Science Awareness and Scientific Literacy. *Teaching Science*, 51(1), Autumn, 10-14.
- Ronan,C.A.(2005).*Bilim tarihi.Dünya kültürlerinde bilimin tarihi ve gelişmesi*. (4.basım) (E. İhsanoğlu ve F. Günnergün, Çev.) Ankara: TÜBİTAK
- Rubba, Peter. A., Bradford, C.S. and Harkenss, W. J. (1996). A new scoring procedure for the views on science-technology-society instrument. *International Journal of Science Education*, 18, 387–400.

- Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Sandoval, W.A., ve Morrison, K., (2003). High School Students' Ideas about Theories and Theory Change after a Biological Inquiry Unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 369-392.
- Schoneweg, C. ve P.A. Rubba (1993). *An Examination of Views about Science-Technology-Society Interactions among College Students in General Education Physics and STS Courses*, Paper presented at 1993 NARST Annual Meeting Atlanta, Georgia: April 15-19.
- Schwartz, R.S., Lederman, N.G., Crawford, B.A. (2004). Developing Views of NOS in an Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging The Gap Between the NOS and scientific Inquiry. *Science Education*, 88, 610-645
- Shamos, Morris (1995). *The Myth Of Scientific Literacy*, Rutgers University Pres., New Brunswick, NJ.
- Smith, U. M. , and Scharmann, L. C. (1999). Defining Versus Describing The Nature of Science: A Pragmatic Analysis for Classroom Teachers and Science Educators. *Science Education*, 83(4), 493-509.
- Solomon J., Scott L., Duveen J. (1996), "Large-Scale Exploration of Pupils' Understanding of the Nature of Science", *Science Education* , 80 (5), 493-508.
- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Kesif Yoluyla Öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 218s.
- Sönmez, V. (2005). Bilimsel Araştırmalarda Yapılan Yanlışlıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 150-170.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modelling for a Complex World*. Irwin McGraw-Hill, Boston, MA.

- Tal, R. T. , Dori, Y. J. ve Keiny, S. (2001). Assessing Conceptual Change of Teachers Involved In STES Education and Curriculum Development-The STEMS Project Approach, *International Journal of Science Education*, 23 (3), 247-262.
- Tan. M. ve Temiz B. , (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (1)* Sayı13
- Tasar, M. F. , Temiz, B. K. ve Tan, M. (2002). *İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması*. <http://w3.gazi.edu.tr/~mftasar/publications/BSB.pdf>. Erişim: 15.04.2014
- Taşar, M F. (2003). “Teaching History and The Nature of Science in Science Teacher Education Programs”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30)-42.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Tatar, E. vd. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları Hakkındaki Yanlış Anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29
- Timuçin, A. (1999). *Descartes Felsefesine Giriş*. İstanbul: Bulut.
- Topdemir, H.G. (2002). “Kuhn ve Bilimsel Devrimlerin Yapısı Üzerine Bir Değerlendirme”. *Felsefe Dünyası*, 36, 45-62.
- Topdemir, H.G. ve Unat, Y. (2008). *Bilim Tarihi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tunalı, İ. (2010). *Felsefeye Giriş*.altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden “bilimin doğası” ve “bilim-teknoloji-toplum ilişkisi” boyutlarının gelişimine etkisi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Türk Dil Kurumu (TDK). (2014). *Güncel Terimler Sözlüğü*. <http://www.tdk.gov.tr> 14.12.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Türkmen, L. (2006). Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen-Teknoloji Okuryazarlığı. M. Bahar (Editör). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- UNESCO (1994) *The Project 2000+ Declaration*. [Brochure] (Paris, France: UNESCO).
- Vuko, E. P. (1998). Math, Science, Technology and Habits of Mind, The Washington Post, D4, 29, September.
- Westby, C. ve Velasques, D. T. (2000). Developing Scientific Literacy: *A Social Approach*. *Remedial and Special Education*, 21(2), 54-59.
- Yalvac, B. ve Crawford, B. A. (2002). *Eliciting prospective science teachers' conceptions of the nature of science in Middle East University(METU)*, in Ankara. Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Theachers in Science (AETS)
- Yıldırım, Cemal (2002). *Bilim Felsefesi* Büyük Fikir Kitapları Dizisi: 35. İstanbul: Remzi Kitapevi AŞ.
- Yıldırım, C. (2008). *Bilim Tarihi*. Büyük Fikir Kitapları Dizisi: 50. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Yıldırım, C. (2004). *Bilim Felsefesi*. (9.basım). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Yıldırım, C. (2012). *Bilim Felsefesi*. (16.basım). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- YÖK / Dünya Bankası, (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. Ankara.