

**FEN VE TEKNOLOJİ İLE SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİNİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

Yusuf ZORLU

**Yüksek Lisans Tezi
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Oktay BAYKARA
OCAK-2011**

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN VE TEKNOLOJİ İLE SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİNİN
DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yusuf ZORLU

(08135107)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 29 Aralık 2010

Tezin Savunulduğu Tarih : 14 Ocak 2011

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Oktay BAYKARA (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr . Burhan AKPINAR (F.Ü)

Yrd. Doç. Dr . Ömer YILAYAZ (F.Ü)

OCAK-2011

ÖNSÖZ

Günümüzde teknoloji hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Bireylerin bu teknolojiyi özümseyip kullanması gerekmektedir. Bunun gerçekleşebilmesi için bireylerin teknoloji okuryazarı olması gerekmektedir. Teknoloji okuryazarlığının en önemli boyutu teknolojinin doğasını bilmektir. Teknoloji okuryazarı olan birey, gelişen teknolojiyi ve çevresindeki teknolojiyi anlayıp günlük yaşamında kullanabilen kişidir. Bireylerin çevrelerindeki gelişen teknolojiyi bilmesi günlük yaşamını kolaylaştırır. Bireylerin teknoloji özümseyip eğitimde kullanması öğrenmenin daha kalıcı olmasına yol açar. Öyle ki teknoloji artık eğitim programlarında yer alması gerekmektedir.

Yüksek lisans tezimle ilgili çalışmalarım sırasında bana her konuda yardımcı olan tez danışmanım ve çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Oktay BAYKARA'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca tez çalışmam boyunca bana yardımcı olan Sayın hocam Doç. Dr. Erol ÇİL'e teşekkürlerimi sunuyorum. Araştırma sırasında yardımlarını hiç esirgemeyen aileme, araştırma safhalarında bana yardımcı olan Üzeyir ARI ve Ahmet ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Yusuf ZORLU
ELAZIĞ-2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR	XIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Teknoloji	3
1.1.1. Teknolojinin Özellikleri.....	4
1.2. Teknolojinin Doğası	10
1.2.1. Teknoloji ve Bilim Arasındaki İlişki	13
1.2.2. Teknoloji ve Toplum Arasındaki İlişki	14
1.3. Teknoloji Okuryazarlığı.....	16
1.4. Teknoloji Eğitimi	22
1.5. Eğitim Teknolojisi	23
1.6. Fen ve Teknoloji Ders Müfredatında Teknolojinin Doğasının Yeri	26
1.6.1. Fen ve Teknoloji programı Öğrenme Alanları.....	27
1.6.1.1. Konu İçeriği Öğrenme Alanı.....	27
1.6.1.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda “Fen-Teknoloji-Toplum -Çevre	28
1.6.1.3. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda “Bilimsel Süreç Becerileri”	31
1.6.1.4. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda “Tutum ve Değerler”	31
1.7. Literatür De Yapılan Çalışmalar	32
2. MATERYAL VE METOT	36
2.1. Çalışma Deseni.....	36
2.2. Araştırma Soruları	36
2.2.1. Teknolojinin Tanımı	36
2.2.2. Teknoloji ile Bilim Arasındaki ilişki	36
2.2.3. Teknoloji ile Toplum Arasındaki ilişki	36

2.2.4.	Teknolojinin Sosyal Yapısı.....	37
2.3.	Evren ve Örneklem Seçimi	37
2.4.	Araştırma Verilerinin Toplanması.....	37
2.4.1.	Teknolojinin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VOSTS)	37
2.4.2.	Görüşme.....	38
2.5.	Verilerin Analizi.....	39
2.6.	Araştırmanın Amacı	39
2.7.	Araştırmanın Önemi	39
2.8.	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	40
2.9.	Araştırmanın Varsayımları.....	40
3.	BULGULAR.....	42
3.1.	VOSTS-TR Maddelerinin Betimsel Analizi.....	42
3.1.1.	Teknolojinin Tanımı	42
3.1.2.	Teknolojinin Sanayideki Araştırma ve Geliştirme İçin Önemi	44
3.1.3.	Teknoloji ile Bilim Arasındaki İlişkisi	46
3.1.4.	Teknoloji Toplum İlişkisi	50
3.1.4.1.	Toplumun Teknoloji Üzerindeki Etkisi.....	50
3.1.4.2.	Teknolojinin Toplum Üzerindeki Etkisi.....	53
3.1.5.	Teknolojinin Sosyal Yapısı.....	61
3.1.5.1.	Teknolojik Kararlar	61
3.1.5.2.	Özerk Teknoloji.....	65
3.2.	Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyelerine ve Bölümlerine Göre Ki-Kare Testi Sonuçları.....	67
3.2.1.	Fen ve teknoloji Öğretmen Adaylarının Sınıf Seviyelerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları.....	67
3.2.2.	Sınıf Öğretmen Adaylarının Sınıf Seviyelerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları	72
3.2.3.	Sınıf Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları	73
3.2.4.	Sınıf Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları	77
3.3.	Öğretmen Adayları ile Yapılan Görüşmelerin Analizi.....	79
3.3.1.	Teknoloji Nedir?	79

3.3.2.	Teknolojinin Amacı Nedir?	80
3.3.3.	Teknoloji İle Bilim Arasında İlişkisi Var mıdır?	81
3.3.4.	Teknolojinin Ülkemiz Sanayisindeki Araştırma ve Geliştirme İçin Önemi Nedir?	82
3.3.5.	Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi Var mıdır?	82
3.3.6.	Toplumun Teknoloji Üzerine Etkisi Var mıdır?	83
3.3.7.	Teknolojinin Ahlaki ve Sosyal Problemlerimizdeki Yeri Nedir?	84
3.3.8.	Toplumdaki Bireyler Teknoloji Eğitimi Almalı mıdır?	84
3.3.9.	Teknolojinin Doğasında Neler Vardır?	85
3.3.10.	Teknoloji Okuryazarlığını Nasıl Tanımlaya bilirsiniz?.....	86
3.3.11.	Teknoloji Okuryazarı Olan İnsanın Özellikleri Nelerdir?	87
3.3.12.	Teknolojinin Doğası, Teknoloji Okuryazarlığı Konusu İçeren Dersler Aldınız mı?.....	87
3.3.13.	Teknolojinin Doğası Teknoloji Okuryazarlığı Konusunda Kendini Nerede Görüyorsun?.....	88
3.3.14.	Yeni Bir Teknolojik Gelişmenin Altında Yatan Amaçlar Nelerdir?.....	88
3.3.15.	Yeni Teknolojik Araştırmalara Önem Verilmelimidir?	89
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR	90
5.	ÖNERİLER	97
	KAYNAKLAR	98
	EKLER	105
Ek 1:	Teknolojinin Doğası Hakkındaki Görüş Anketi (VOSTS-TR).....	106
Ek 2:	Görüşme Soruları	118
	ÖZGEÇMİŞ	119

ÖZET

Bu çalışmada fen ve teknoloji ile sınıf öğretmenliği adaylarının teknolojinin doğası hakkında teknoloji, teknolojinin sosyal yapısı, teknoloji ile bilim arasındaki ilişki ve teknoloji ile toplum arasındaki ilişki konularında görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmaya Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adayları katılmıştır. Teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri belirlemek için Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından geliştirilen “Teknolojinin Doğası Hakkında Görüşler” (VOSTS) anketi kullanılmıştır. Teknoloji (2 soru), teknoloji ile bilim arasındaki ilişki (4 soru), teknoloji ile toplum arasındaki ilişki (8 soru) ve teknolojinin sosyal yapısı (3 soru) konularını içeren 17 soru bu araştırma için seçilerek Türkçeye adapte edilmiştir. Öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini daha detaylı incelemek için 12 fen bilgisi, 8 sınıf öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının teknolojinin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Öğretmen adayları teknolojinin tanımı konusunda kabul edilebilir görüşe sahip iken, toplumun teknoloji üzerine etkisi konusunda gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adayları bilim ile teknoloji arasındaki ilişki konusunda bazı özellikler bakımından yetersiz bakış açısına sahip oldukları, teknolojinin bilimden bağımsız olarak ilerleyebildiğini bilmedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının teknolojinin sosyal yapısında yetersiz görüşe sahip oldukları görülmekteyken fakat 4.sınıf öğretmen adaylarının daha gerçekçi görüş bildirdiği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının bölümlerine göre verdikleri cevapların ki-kare analizinde 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknoloji, teknoloji ile bilim arasındaki ilişki, teknolojinin toplum üzerine etkisi konularında diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları teknoloji ile bilim arasındaki ilişki ve teknolojinin toplum üzerine etkisi konularında 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüşteyken, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ARGE için teknolojinin önemi konusunda daha gerçekçi görüşte oldukları görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknoloji tanımı ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisi konularında 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre

daha gerçekçi görüşteyken, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ARGE için teknolojinin önemi, toplumun teknoloji üzerine etkisi ve teknolojinin sosyal yapısı konularında 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüşte oldukları görülmektedir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojinin tanımı ve teknolojinin sosyal yapısı konularında 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüşte oldukları görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojinin doğası hakkında görüşler, Fen ve Teknoloji Öğretmen Adayları, Sınıf Öğretmen Adayları, Kavram Yanılgıları, Bilim, Teknoloji, Toplum

SUMMARY

Investigation of the Preservice Science and Technology Teachers' and Preservice Classroom Teachers' Views on Nature of Technology

The aim of this study is to determine the views of pre-service science teachers and pre-service classroom teachers about nature of technology, the relationship between technology and science, the relationship between technology and society, and social construction of technology. Pre-service science and technology, and classroom teachers have been joined in this research. In order to determine the pre-service teachers' views about the nature of technology "Views on Science-Technology-Society (VOSTS) which was designed by Aikenhead, Fleming and Ryan (1989) instrument was used. Seventeen questions which are about technology (two questions), the relationship between technology and science (four questions), the relationship between technology and society (eight questions), and the social construction of technology (three questions) has been selected from VOSTS and adopted to the Turkish. 20 interviews have been done (12 from pre-service science teachers and 8 pre-service classroom teachers) in order to reveal participants' views on nature of technology in depth,

At the end of the research, it has been reached that pre-service teachers have misconceptions about the nature of technology. Although the pre-service teachers have acceptable views about definition of technology, this pre-service teachers have realistic views about influence of society on technology. However, the pre-service teachers have inadequate views about relationship between technology and science, because the pre-service teachers not know the technology advancing as independent from science. The pre-service teachers have traditional views about social of technology but 4th class pre-service teachers have more realistic views that topic.

In the analysis of the chi-square test according to pre-service teachers' answers, 4th class pre-service science teachers have more realistic views on technology, relationship between technology and science, influence of technology on society than other pre-service science teachers. 4th class pre-service classroom teachers have more realistic views on relationship between technology and science, influence of technology on society than other pre-service classroom teachers. 3rd class pre-service classroom teachers have more realistic views on important of technology for research and development than other pre-service classroom

teachers. 3rd class pre-service science and technology teachers have more realistic views on definition of technology, influence of technology on society than 3rd class pre-service classroom teachers. 3rd class pre-service classroom teachers have more realistic opinion on influence of society on technology, social construction of technology, important of technology for research and development than 3rd pre-service science teachers. 4th class pre-service science teachers have more realistic views on definition of technology, social construction of technology than 4th class pre-service classroom teachers.

Keywords: Views on nature of science, Pre-service Science and Technology Teachers, Pre-service Classroom Teachers, Misconception, Science, Technology, Society.

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Teknolojinin boyutları ve içeriği	9
Şekil 2. Fen ve Teknoloji programı Öğrenme Alanları (Çepni, 2009).....	27
Şekil 3. Fen ve Teknoloji Dersi Programı Öğrenme Alanları.....	27
Şekil 4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimlerini gösteren elmas modeli.....	28

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Teknolojiyi Öğrenmeyle İlgili Sürecin Karakteristik Özellikleri (1–6 yıllar)	10
Tablo 2. Bilim ve Teknolojinin Doğasına Yönelik Bazı Karakteristik Özellikler	11
Tablo 3. Teknoloji Okuryazarlığı ve Yeteneği İçin Taksonomi.....	18
Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 1.Sorusuna Ait Görüşleri	43
Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 2.Sorusuna Ait Görüşleri	45
Tablo 6. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 3.Sorusuna Ait Görüşleri	46
Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 4.Sorusuna Ait Görüşleri	48
Tablo 8. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 5.Sorusuna Ait Görüşleri	49
Tablo 9. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 6.Sorusuna Ait Görüşleri	51
Tablo 10. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 7.Sorusuna Ait Görüşleri	52
Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 8.Sorusuna Ait Görüşleri	54
Tablo 12. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 9.Sorusuna Ait Görüşleri	55
Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 10.Sorusuna Ait Görüşleri	56
Tablo 14. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 11.Sorusuna Ait Görüşleri	58
Tablo 15. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 12.Sorusuna Ait Görüşleri	59
Tablo 16. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 13.Sorusuna Ait Görüşleri	60
Tablo 17. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 14.Sorusuna Ait Görüşleri	61
Tablo 18. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 15.Sorusuna Ait Görüşleri	63
Tablo 19. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 16.Sorusuna Ait Görüşleri	64
Tablo 20. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 17.Sorusuna Ait Görüşleri	66
Tablo 21. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 1.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	67
Tablo 22. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 3.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	68
Tablo 23. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 4.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	69
Tablo 24. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 6. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları.....	69
Tablo 25. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 9.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	70
Tablo 26. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 11.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	71
Tablo 27. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 13.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	71
Tablo 28. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 2. sorusuna	

verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	72
Tablo 29. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 4. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	73
Tablo 30. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 9. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	73
Tablo 31. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 1.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	74
Tablo 32. 3. Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 2. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	74
Tablo 33. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 8.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	75
Tablo 34. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 9.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	76
Tablo 35. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 16.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	76
Tablo 36. 4.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 1.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	77
Tablo 37. 4.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 15.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	78
Tablo 38. 4.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 17.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları	78

KISALTMALAR

F.Ö.	: Fen ve Teknoloji Öğretmenliği
S.Ö.	: Sınıf Öğretmenliği
VOSTS-TR	: Teknolojinin Doğası Üzerine Görüşler Anketi
X²	: Ki-Kare Değeri
ARGE	: Araştırma ve Geliştirme

1. GİRİŞ

Günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi, günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar açık bir biçimde görülmektedir. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler gelecekte de hayatımızı etkilemeye devam edecektir. Bütün bunlar dikkate alındığında ülkeler, güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir” (MEB, 2006)

İçinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağında, ulaşılan bilgi miktarı katlanarak artmakta, bilgiyi ezberleyen bireyler yerine bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve bilgiyi kullanan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bireylerin yetiştirilmesinde ise eğitim anahtar bir rol oynamaktadır (Caymaz, 2008).

Bilim; insanoğlunun fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretleridir (Türkmen, 2006). Bilim; bilmektir, anlamaktır (Temizyürek, 2003). Bertrand Russel'e göre bilim, gözlem ve gözleme dayalı dışavurma yoluyla önce dünyaya ve evrene ilişkin olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabasıdır. Bilim, nesnel sağlamlığı olan geçerliliği kabul edilmiş sistemli bilgiler bütünüdür (Şişman, 2002). Einstein ise, bilimi her türlü düzenden yoksun duyu verileri ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabası olarak tanımlamaktadır. Tanımları incelediğimizde Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan yaklaşırken, Russell tam tersi doğadaki düzenden ve bilimin bu düzeni bulma ve ifade etme çabasından, bilime nesnel bir açıdan diğerleri ise doğayı anlama ve açıklama açısından bakmaktadırlar. Oysa bilim ne salt aklın ne de katıksız gözlem ve deneyin bir sonucudur (Yıldırım, 2002). Bu konuda McComas (1996) ise

“Bilim, doğal dünyayla ilgili soruları cevaplamak üzere bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak herkesin irdemesine açık, geçerli ve güvenilir genellemeler ve açıklamalar ortaya koyma etkinliğidir”

şeklinde tanımlamaktadır.

Şeyh Edebalı'nın bilimle ilgili şu sözleri durumu açıkça ortaya koymaktadır (URL-1).

“Kişinin gücü, günün birinde tükenir, ama bilgi yaşar. Bilginin ışığı, kapalı gözlerden bile içeri sızar, aydınlığa kavuşturur. Hayvan ölür, semeri kalır; insan ölür eseri kalır. Gidenin değil, bıraktığının ardından ağlamalı... Bırakanın da bıraktığı yerden devam etmeli”

Günümüzde artan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ışığında bilgi çok hızlı bir şekilde üretilmekte ve yaygınlaşmaktadır. Toplumlarda bireylerin bu bilgileri algılayıp yorumlayabilmesi bunun üzerine yeni keşifler yapması gerekir. Bunun için bireylerin bilimsel bilginin özelliklerini, nasıl elde edildiklerini iyi bilmesi gerekir. Elde edilen bilgiler ışığında geliştirilen teknoloji sayesinde hayatımızı ne denli kolaylaştırdığı göz önüne alındığında bireylerin bilimsel ve teknolojik olarak, yani fen ve teknoloji okuryazarı olmaları gerekmektedir (Arı, 2009)

Günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, buna bağlı olarak değişen toplumsal ve kültürel yapı ve yeni beklentiler mevcut programların geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Fen bilimleri ve teknolojiye yaşanan son gelişmeler, bu gelişim ve değişime ayak uydurabilecek nitelikli bireylere duyulan ihtiyaç, diğer derslerde olduğu gibi fen ve teknoloji dersi öğretim programında da değişiklikler yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu nedenle 2000 yılından beri uygulanmakta olan Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programının yerine, 2004 yılında uygulamaya konulan yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı hazırlanmıştır (Caymaz, 2008).

Bir toplumun ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, sorun çözebilen, yeni teknolojileri anlayabilen ve kullanabilen, yenilerini geliştirebilen, kendine güvenen, doğayı kavrayabilen bireylerden oluşabilmesi için herkesin birer fen ve teknoloji okuryazarı olması gerekir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, aydın, olaylara saydam bakabilen bir kuşak yetiştirmek için alfabe öğrenme kadar önemli bir gereksinimdir (Eşme, 2004).

Fen ve teknoloji temelli bir toplumda yaşayan kişi için, fen ve teknolojiyle ilgili anlayış geliştirmenin bireysel açıdan da oldukça üstünlük sağladığı söylenebilir. Daha bilgili insanlar, yaşadıkları toplumda kendi görüşlerini daha etkili savunabilirler. Diyet, sigara içme, aşı yaptıрма gibi bireysel kararlarda ya da evde, işyerinde güvende olmada bilimi biraz anlamak onlara yardımcı olacaktır. Bilimin bulgularıyla ve doğa ile daha fazla aşına

olmak, bireyin uydurma bilgilere karşı koymasına yardım edecektir. Bilgisiz bir halk, aldatıcı fikirlere karşı oldukça savunmasızdır. Yanlış yapılan diyetler ya da muayenesiz kullanılan ilaçlar buna örnek olarak verilebilir (Laugksch, 2000).

Modern fen eğitimin en önemli amaçlarından bir tanesi olarak kabul edilen bilimsel okuryazarlığın bir boyutunun da '*Bireyin teknolojiyi ve teknolojinin fen ve toplumla olan karşılıklı etkileşimini anlaması*' olduğu birçok kaynakta belirtilmiştir (Collette ve Chiappetta, 1989; AAAS, 1993; NRC, 1996; Hughes, 1997; YÖK, 1997; Hurd, 1998; Bybee, 1999; Murphy, 2001).

1.1. Teknoloji

C. P. Snow'un teknoloji hakkında şu sözleri dikkat çekmiştir (Lewis, 1971, s.37; akt: Settlage vd., 2004).

“Teknoloji acayip bir şeydir. Bir eliyle size müthiş hediyeler sunar, diğer bir eliyle de sizi sırtınızdan bıçaklar.”

Yunanca “Tekhne” (sanat, zanaat) ve “Logos” (bilgi, söz) sözcüklerinin birleşmesinden oluşan teknoloji kelimesi, Antik Yunanistan’ da “bilgiden gelen zanaat” anlamına gelir (URL-2). 17. yüzyıldan itibaren, “sistematik davranışı” tanımlamak için kullanılan teknoloji kavramı esas olarak 20.yüzyıldan itibaren geniş bir anlama sahip olmuştur (Çelik 2006: 5). Sözlük anlamına göre teknoloji; bir sanayi koluyla ilgili yapım yöntemlerinin, aygıtlarının incelenmesiyle oluşan bilgi kolu olarak tanımlanmaktadır (URL-3). Webster sözlüğünde ise teknoloji (Sarıhan 1998);

- ✓ Pratik ve endüstriyel sanatların ilmi ve öğretilmesi
- ✓ Uygulamalı bilimler
- ✓ Özel bir problemin ele alınmasında kullanılan yöntem ve uygulamalar

şeklinde tanımlanmaktadır.

“Teknoloji” kelimesi duyulduğu zaman, aşağı yukarı teknolojinin “ihtiyaçlarımızı karşılamak için doğal dünyayı değiştirme” anlamından ziyade bilgisayarlar ve Internet akla gelmektedir (Rose ve Dugger, 2003). Teknoloji, insanların daha kolay yaşamak için yaptığı değişikliklerdir (Kıyıcı, 2007).

Teknoloji, insanların kendi amaçları (yaşamı daha uzun ve üretken kılmak, istekleri ve ihtiyaçları karşılamak için istenilen değişiklikler, icatlar ve buluşlar) için doğal çevrede yaptıkları değişikliklerin tümünden meydana gelmektedir (Rose ve Dugger, 2003). Teknoloji eski çağlardan (taşın araçlar, tekerlekler, kaldıraçlar) yüksek teknolojiye (bilgisayarlar, multimedya, biyoteknolojiler) kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Teknolojinin böyle bir tanımı için iki önemli noktaya ihtiyaç vardır. Birincisi, bazı yazarlar sadece bilgisayarları ve iletişim teknolojilerini dikkate alırken (Selfe, 1999), teknoloji genellikle öğretimsel ya da iletişim teknolojilerinden çok daha fazlasını içeren bir şekilde tanımlanır (Custer, 1999). İkincisi, bilim ve teknoloji birbiri ile ilişkili olmasına rağmen, birbirinden farklıdır (Sanders, 1999).

“Teknoloji, sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Teknoloji, insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir” (MEB, 2006).

Teknolojinin herkes tarafından kabul edilen ortak bir tanımı yoktur (Bacanak vd., 2003). Bu nedenle, teknoloji farklı alanlarda farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bunlar.

- ✓ **Nesneler olarak teknoloji:** Araçlar, makineler, aletler, silahlar, fiziksel aygıtlar.
- ✓ **Bilgi olarak teknoloji:** Teknolojik icatların arkasındaki nasılı bilmek.
- ✓ **Etkinlikler olarak teknoloji:** İnsanların yaptıkları şeyler – onların becerileri, yöntemleri, günlük işleri.
- ✓ **Süreç olarak teknoloji:** Bir ihtiyaçla başlayabilir ve bir çözümle sonlanır.
- ✓ **Sosyoteknik bir sistem olarak teknoloji:** İnsanları ve diğer nesneleri bir bütün haline sokan nesnelerin üretimi ve kullanımı (Technology Education Centre, 2008).

1.1.1. Teknolojinin Özellikleri

Technology Education Centre (2008), teknolojinin belirgin birkaç karakteristik özelliğe sahip olduğunu ifade etmektedir. Bunları maddeler halinde şu şekilde açıklamak mümkündür.

✓ **Teknoloji bilim ile ilişkilidir,**

Bilim ile teknoloji arasında bir ilişki olmasına rağmen, yüksek sanayi teknolojilerindeki kesinlik hariç, uygulamalı bilim olarak sınıflandırılabilen çok küçük teknoloji vardır. Teknoloji, farklı amaçlar ve süreçlerle belirtilmektedir ve fiziksel ortamdaki değişim teknolojinin açık bir amacıdır.

✓ **Teknoloji tasarımı içerir,**

Teknoloji ile ilgili olarak “Tasarım” hakkında toplumun %59’u, onun çağdaş bir bakış açısı olan problemleri çözmek için yaratıcı bir süreç olduğundan daha çok geleneksel bir bakış açısı olan çizimler olduğuna yönelik görüşlere sahiptirler (Rose ve Dugger, 2003). Teknolojinin merkezinde tasarım yatar. “Tasarım, mühendisliğin çekirdeğidir” ifadesi tüm mühendislik konularının teknolojiyi cisimleştirme istediğinin bir doğrulamasıdır. Teknolojideki bu tasarım süreci bir ihtiyacın algılanması ile başlayan düşüncelerin üretildiği, son bir çözümün olduğu bir tanımlama formülüyle devam eden ve çözümün değerlendirilmesiyle son bulan ardışık bir süreçtir. Somerset (1990), tasarım ve teknolojiyi temelde çeşitli konuları ele almak, bilgi ve becerilerin geniş bir temelini kazanmak için öğrencilerin güvenini geliştirmeyle ilgili pratik bir etkinlik olarak ifade etmektedir. Ona göre bu, fark edilen ihtiyaçlara ve fırsatlara karşılık geliştirilir, belirli sınırlamalar bağlamı içerisinde yer alır, hemen hemen her kademede değer yargılarına bağlıdır ve bireylere kendi çevrelerine müdahale etme, onu düzenleme ve geliştirme imkânı sağlar (Doherty vd., 1997, s.113).

Tasarım ve teknoloji sıkı ilişki içerisindeyler. Tasarım ölçütlerini karşılayan çözümlere ulaşmak teknolojiyi kullanmaya, teknolojik ölçütleri karşılayan çözümlere ulaşmak ise tasarımı kullanmaya bağlıdır (Eggleston, 1997). Teknolojik tasarım bilinci, niyeti, yapmayı, kullanmayı ya da eyleme geçirmeyi akla getirir. Fakat temelde yapmak vardır (Mitcham ve Holbrook, 2006). Tasarım süreçleri ile ilgili yapılan durum çalışmaları analizleri bu konu ile ilgili göz önünde bulundurulmuş birkaç etkene değinmektedir. Bunlar; bilimsel etkenler, teknolojik etkenler, pazar etkenleri, politik etkenler, hukuki etkenler ve etik etkenlerdir. Tasarımın başarısı, tasarımcının tasarım ile bu faktörler arasındaki uyumu sağlayabilme oranı ile ilgilidir (de Vries, 2005).

✓ **Teknoloji üretimi içerir,**

Tüm teknolojik etkinliklerin arkasındaki motive edici etken, bir ihtiyacı gerçekleştirmeyi arzu etmektir. Bu ihtiyaç samimiyetle gerçekleştirilirse, bu tasarım değerlendirilebilir ve bu tasarımın etkinliği amaçlı ve değerli olur.

✓ **Teknoloji çok boyutludur,**

Teknoloji, sadece farklı uzmanlıklar (örneğin; tasarımcı, üretim mühendisi ve malzeme uzmanı) arasındaki işbirliğini içeren tasarım ve üretimi içermez. Aynı zamanda, birçok farklı görevi (diğerleri ile çalışma, bütçelerde faaliyette bulunma, karar vericileri razı etme, son teslim tarihine yönelik çalışma ve müşteriler arasında iletişimde olma gibi) gerçekleştiren “teknoloji uzmanlarını” da içerebilir.

✓ **Teknoloji değerler ile ilgilidir,**

Banks (2006) ise, değer yargılarını bazı kategorilere ayırmaktadır. Bu kategoriler;
Teknik açıdan: Öğrenciler Bu ürün kimin için? Bu nasıl kullanılmalıdır? gibi “nitelik” sorularını göz önünde bulundurmalı: Bu, geliştirme için gerekli olan ek zamana karşı dengelenmektedir.

Ekonomik açıdan: Öğrenciler para için ya da kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik değer düşüncesini dikkate almalıdır.

Estetik açıdan: Öğrenciler benzer ürünlerde kullanılan görünüşün kalitesini ve kullanıcı, ürün ve onun pazardaki dayanıklılığı hakkında önerileri dikkate almalıdır.

Çevresel açıdan: Bu ürün için malzemeleri kullanmanın haklı bir geçerliği var mı? “Bu malzemeler nereden geldi?” ve “Bunlar nereye gidiyor?”

Ahlaki açıdan: Bu ürün için bir pazar olabilir fakat sosyal ve çevresel unsurlar göz önünde bulundurulduğunda bu üretilmeli midir? İnsanların hayatları uzar ya da kısılır mı ve nasıl yargıda bulunulur?

Manevi/dinî açıdan: Gelişmeden birincil derecede kimin faydalanması gerektiği konusunda teknolojik sürece ve insan yapımı şeylere yönelik bir önem var mı?

Sosyal açıdan: Ürün herkesin hoşuna gidiyor mu ya da sadece tek bir cinsiyet veya sağlıklı kişiler açısından mı sınırlı? İnsanların davranışı üzerine ürünün ne etkisi vardır? Kim kazanır-kim kaybeder?

Göz önünde bulundurulan değerler tasarım ve teknolojiyi öğretmenin temel bir yönüdür. Dikkate alınan değerler öğrencileri geleceğin vatandaşları olarak tasarlanmış ve yapılmış ürünün sosyal, kültürel, ekonomik ve çevresel sonuçlarına duyarlı yapmak için bir stratejidir (Rutland, 2002).

Teknoloji, her noktadaki değerler ile haberdardır. Değer kararları sadece özel tasarım ölçütü (örneğin; estetik, ergonomik ve ekonomik yargılar, amacın uygunluğu ve üretim rahatlığı) ile olan ilişkisini değil aynı zamanda etik terimlerdeki özel bir çözümün doğruluğu ya da yanlışlığı ile olan ilişkisini de gerektirebilir (Technology Education

Centre, 2008). Tasarım ve teknoloji, tasarlama ve yapma süreçleri yoluyla yapılan değer yargıları ile insan problemlerine uygun çözümlerin farkına varılması hakkındadır. Değerin yer almadığı nötr bir yargı yoktur. Pacey (1983), keşfettiği teknolojinin üç şekilde olmak üzere tanımlamıştır. Teknik olarak (bilgi, beceriler ve araçlar), örgütsel olarak (ekonomik ya da endüstriyel) ve kültürel açıdan (değerler, etik, inançlar ve yaratıcılık).

✓ **Teknoloji sosyal olarak şekillenmiştir ve şekillendirilmektedir,**

Teknolojik girişimler ne bilgideki ilerlemelerle ne de sırf ihtiyaçların tanımlanmasıyla belirlenir, fakat sosyal ilgilerle belirlenir. Herhangi bir zamanda potansiyel yeni teknolojilerin sadece bir kaçı geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Böylelikle teknoloji toplum tarafından, tüketicilerin seçimi yoluyla şekillenir.

Teknoloji İçerik Standartları (Aydın, 2009) 5 ana kategori içerisinde, organize edilmektedir. Kategoriler ve bunlara ait standartlar şu şekilde düzenlenmişlerdir.

Teknolojinin Doğası

Standart 1. Öğrenciler, teknolojinin karakteristik özelliklerine ve kapsamına yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 2. Öğrenciler, teknolojinin öz kavramlarına yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 3. Öğrenciler, hem teknolojiler arasındaki ilişkiyi anlamayı hem de teknoloji ve diğer çalışma alanları arasındaki bağlantıları anlamaya yönelik bir anlayış geliştireceklerdir.

Teknoloji ve Toplum

Standart 4. Öğrenciler, teknolojinin kültürel, sosyal, ekonomik ve politik etkilerine yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 5. Öğrenciler, teknolojinin çevre üzerindeki etkisine yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 6. Öğrenciler, teknolojinin gelişiminde ve kullanımında toplumun rolüne yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 7. Öğrenciler, teknolojinin tarih üzerindeki etkisine yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Tasarım

Standart 8. Öğrenciler, tasarımın niteliklerine yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 9. Öğrenciler, mühendislik tasarımına yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Standart 10. Öğrenciler, onarımın rolüne, araştırma ve geliştirmeye, icat ve buluşa ve problem çözmedeki deneyime yönelik bir anlayış geliştirecekler.

Teknolojik Bir Dünya İçin Yetenekler

Standart 11. Öğrenciler, tasarım süreçlerini uygulamak için yetenekler geliştirecekler.

Standart 12. Öğrenciler, teknolojik ürünleri ve sistemleri kullanmak ve devamlılığını sağlamak için yetenekler geliştirecekler.

Standart 13. Öğrenciler, üretimlerin ve sistemlerin etkisini değerlendirmek için yetenekler geliştirecekler.

Tasarlanmış Dünya

Standart 14. Öğrenciler, medikal teknolojileri seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Standart 15. Öğrenciler, zirai ve ilgili biyoteknolojileri seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Standart 16. Öğrenciler, enerji ve güç teknolojilerini seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

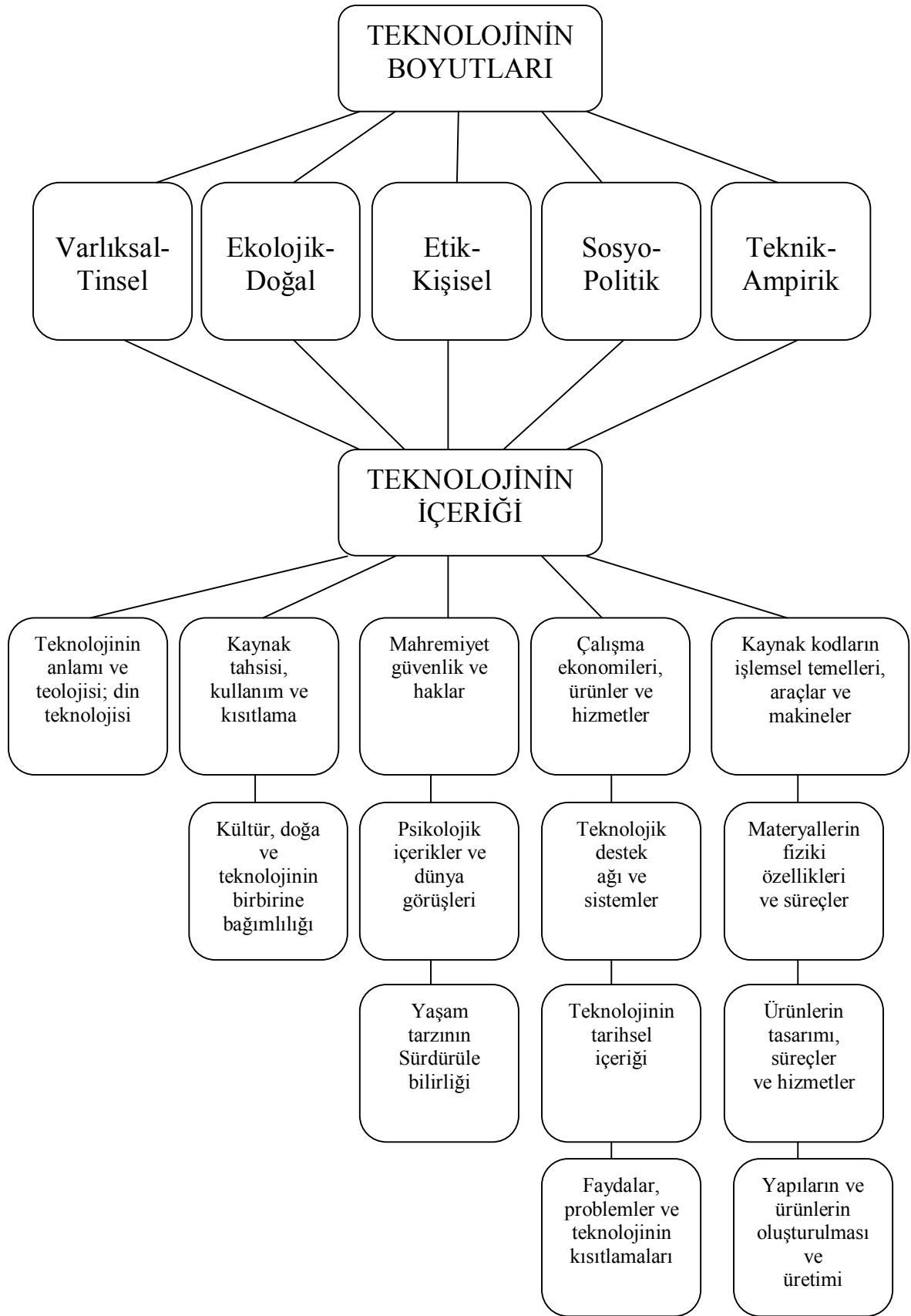
Standart 17. Öğrenciler, bilgi ve iletişim teknolojilerini seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Standart 18. Öğrenciler, ulaşım teknolojilerini seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Standart 19. Öğrenciler, imalat teknolojilerini seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Standart 20. Öğrenciler, yapı teknolojilerini seçebilecek, kullanabilecek ve buna yönelik bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Petrina (2006), teknolojinin boyutları ve içeriği ile ilgili olarak şu şekilde bir oluşumu sunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Teknolojinin boyutları ve içeriği

1.2. Teknolojinin Doğası

Teknolojinin doğası, var oluşçu düşünür Heidegger'in çalışmasına dayanan ve teknolojinin kullanışlı bir tanımını sunan Idhe'nin (1983) felsefi yazılarında keşfedilmektedir. Heidegger (1977), teknolojiyi "dünyayı açıklama biçimi" olarak tanımlamaktadır (Compton ve Jones, 2004).

Teknoloji, problemleri çözen ve insan yeteneklerini artıran sistemleri geliştirmek için bilgi ve süreçlerin oluşumunu kapsayan insan yenilikleridir. Ayrıca, insanın ihtiyaç ve isteklerini gidermek için doğal çevredeki değişiklikler ve yeniliklerdir (ITEA, 2000). Teknoloji Okuryazarlığı ise, teknolojik gelişmeleri ve yenilikleri anlamak, araçları, aygıtları, düşünceleri, süreçleri ve materyalleri insanın ihtiyaçlarının çözümünde uygulama yeteneğine sahip olmaktır. Heidegger ise, teknolojiyi "dünyayı açıklama biçimi" olarak tanımlamaktadır (Compton ve Jones, 2004). Teknolojinin doğası ise; Teknolojinin nitelikleri ve kapsamı, teknolojinin çekirdek kavramları, teknolojilerin kendi arasındaki ilişkiler ve teknolojinin diğer alanlarla arasındaki bağlantılardır (Aydın, 2009).

Jones ve Moreland (2003), ilk, orta ve ileri kademede ilköğretim öğrencileri tarafından teknolojinin doğasının algılanması ile ilgili geniş bir tanımını yapmışlardır.

Tablo 1. Teknolojiyi Öğrenmeyle İlgili Sürecin Karakteristik Özellikleri (1–6 yıllar)

Özellikler	İlk Kademe	Orta Kademe	İleri Kademe
Teknolojinin Doğası	-Suni ve doğal dünya ve insanların bir şeyler yapmalarına yardımcı olmaları için kullandıkları araçlar ve teknikler arasındaki farkına varma.	-Daha çeşitli teknolojileri ve bunlar arasındaki farklılıkları bilme.	-Teknolojinin suni dünya hakkında düşündüğümüz bu durumu değiştirmekte olduğunu bilme.
	-İyileştirme ve geliştirme anlayışı ve onlar üzerine teknolojinin birincil anlayışı	-Teknoloji ve diğer alanlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayabilme	-Teknolojinin zamanla nasıl değişikliğe uğradığını bilmek.
			-Teknolojinin olumlu ve olumsuz her iki yönünün de farkında olma.

Compton ve Jones (2004), bilim ve teknolojinin doğasına yönelik karşılaştırmalı bazı karakteristik özelliklerini Tablo 2’de gösterdiği gibi sunmaktadır.

Tablo 2. Bilim ve Teknolojinin Doğasına Yönelik Bazı Karakteristik Özellikler

KATEGORİ		BİLİM	TEKNOLOJİ
Amaç		Deneysel veriye dayalı doğal dünyayı açıklar.	Uyarlamak, düzenlemek ve insan yapımı dünya oluşturmak için dünyaya müdahalede bulunur. Deneysel veri birçok kaynaktan birisidir: duygular, inançlar, olanaklar da anahtar veri kaynaklarıdır.
İlişkili Değerler		Evrenselcilik, en geniş açıklayıcı güce sahip teori-en yüksek tutumluluk (öz olma)/basitlik. Tahmin gücü. Kendini düzeltici.	Spesifiklik (özellik) en yüksek zarıflık/asgari mühendislik kavramı ile “amaca uygun” en iyiyi verir. İspatlanmış başarı. Daima gelişimi/verimliliği/en iyi kullanım şeklini arar.
Epistemolojik Temel		‘Doğruluk’	‘İşlev’
Bilginin Anahtar Özellikleri	Ayrılma	Anlam için bağlama bağımlı değildir: keşif bağlamına atıf yapılmadan da kullanılabilir.	Yeni bir amaca uygun olduğu sürece, alternatif amaç için işlevin konuşlandırılması.
	Etkililik	Bel bağlanılabilir	İşlevsel epistemolojinin çok önemli özelliği – mutlaka çalışmak zorundadır.

Tablo 2. Bilim ve Teknolojinin Doğasına Yönelik Bazı Karakteristik Özellikler'nin devamı

	Dayanıklılık	Belli olmayan bir geleceğe kadar bel bağlanabilir	Maddenin doğasına bağlı – yıpranma ve aşınma/işlev üzerine çevresel etkiler uzun dönem güvenilirliği azaltır dolayısıyla bu hesaplanabilir ve işlevin parametreleri/niteleyicisi olarak sunulabilir.
	İlişkilendirme	İnsan düşüncesini dünya ile ilişkilendirir: dünyanın nasıl olduğu ile onun nasıl olduğunu düşündüğümüzü ilişkilendirir.	İnsan düşüncesi ile dünyayı bağlar – işlevler yapay olanın nasıl davrandığı ile bizim onun nasıl davranmasını istememizi ilişkilendirir.
	Nesnellik	İnsanın dile getirdiğini dünyanın dile getirdiğinden ayırmaya girişir. Bir Ampirizme (görgülcülük) ve mantıksal tutarlılığa dayanır.	İşlevin başarısı/amaca uygunluk bütün anahtar paydaşlar tarafından aynı şekilde görülmelidir– işlevin nesnelligi. Belirli parametreler içinde duruma bağlı kabule dayanır.

Teknoloji, doğada bulunanları işleyerek ve yaratıcı düşünme yeteneğini kullanarak malzemeleri çoğu zaman hiç umulmadık tarzlarda bir araya getirerek insanların ortaya çıkardığı icatlar, ürün ve sistemlerdir. Bu tanımdan anlaşılmaktadır ki teknolojinin doğasında:

- Bilimle ilişkili olma,
- Tasarımı kapsama,
- Üretimi kapsama,
- Çok boyutlu olma,
- Değerlerle ilişkili olma,
- Toplumu şekillendirme ve toplum tarafından şekillendirilme vardır.(Çepni, 2009)

1.2.1. Teknoloji ve Bilim Arasındaki İlişki

Teknolojinin bilimin uygulaması şeklinde ifade edilebilip edilemeyeceği uzun yıllar insanları meşgul etmiş ve bu konuda insanlar yıllarca tartışmışlardır. Tartışmalar hep boşa çıkmıştır. Çünkü; teknoloji, bilimin uygulanması olarak örnekler verileceği gibi bilimin uygulaması olmayıp yeni bilimsel bilgi ortaya çıkardığı görüşüne de örnekler verilebilmiştir. Teknolojinin bilimin uygulaması olduğu görüşü delillerle desteklenebilir ve delillerde de çürütülebilirdi. Transistor örneği teknolojinin uygulamalı bilim olduğu iddiasına kanıt olarak kullanılabilirdi fakat buhar makinesi de onu çürütmek için kullanılabilir (de Vries, 2005).

Bilim bilgiyi kendi sahip olduğu amaç, önerme ve açıklamaları test etmek için üretir. Aksine teknoloji, gerçek dünya problemleri için insan yapımı çözümler geliştirir. Elbette, bilim bilgiyi üretmek için teknolojiyi kullanır ve teknoloji çözümleri üretmek için bilimsel bilgiyi kullanır. Dolayısıyla her ikisi bütünsel olarak bağlantılıdır, fakat bunlar farklı kavramlar ve süreçlerle hareket eden farklı alanlardır (Bybee, 2000). Öğrenenler bilimi kullanarak temel bilimsel düşüncelerin sanayi, iş, tıp ve hayatın kalitesini artırma üzerine etkisi gibi teknolojik değişime nasıl katkı sağlayabilecekleri hususunu anlarlar (DfEE/QCA, 1999, s.102).

Bilim ve teknoloji arasındaki ilişki; bilim, doğal dünyayı anlamaya yönelik yapılan çalışmalardır. Teknoloji, doğal dünyada insanların yetenekleriyle yaptığı değişikliklerdir. Bilim ve teknoloji farklıdır, fakat ortakyaşırlar. Teknoloji, bilimin uygulamasından çok daha fazlasını içermektedir. Bilim de teknolojinin uygulamasından çok daha fazlasını içermektedir. İnsanlar doğal dünyayı değiştirmek için teknolojiyi kullandığı zaman bilimin üzerine bir etki yaparlar. Bilim, doğa kanunlarını, teorileri, ilke ve kaidelerin bir çoğunu kanıtlamak, deneyler yapmak, geliştirmek, uygulamak için teknolojiye bağlıdır. Teknoloji ise doğal dünyanın nasıl bütünleştiği ve nasıl bir sistemle çalıştığı anlamak içinde bilime bağlıdır (ITEA,2000).

Teknoloji ile bilim arasında sıkı ilişki vardır. Teknoloji bilimlerinin ortaya çıkardığı bilgilerden faydalananarak yeni ürünler geliştirebilir, teknolojinin geliştirdiği araçlarda yeni bilimsel bilgiler açığa çıkarılmasında katkı sağlayabilir. Örneğin; optik konusundaki bilgilerimiz arttıkça, teleskop, mikroskop gibi araçlar yapılmıştır. Bu araçlarda yeni gök cisimlerinin keşfedilmesine, canlıların yapısının daha iyi tanınmasına, hastalıkların teşhisi ve tedavisinde yeni gelişmelere imkan sağlamıştır (Çepni, 2009).

1.2.2. Teknoloji ve Toplum Arasındaki İlişki

Aslında teknoloji tanımlanabilir ve evrensel bir süreç, bilgi ve içeriğe sahiptir. Bu süreçler teknolojik sistemleri tasarlamaya ve geliştirmeye, teknolojik sistemlerin davranışlarını belirlemeye ve kontrol etmeye, teknolojik sistemleri kullanmaya ve teknolojik sistemlerin etkilerini ve sonuçlarını değerlendirmeye yönelik insan etkinliklerini içerir. Teknolojinin içeriği, onun neden geliştirildiği, uygulandığı ve kullanıldığı ile ilgili birçok pratik nedenleri içermektedir. İnsanlar teknolojik süreçleri ve bilgiyi bir neden için geliştirir. Onlar problemleri çözen ve yeteneklerini genişleten sistemleri geliştirmek ve kullanmak istemektedirler. Geliştirilen bu sistemler bilgilendirici sistemler, fiziksel sistemler ve biyolojik sistemler olarak kolayca kategorize edilebilirler. Bu süreç, bilgi ve içerik teknolojinin varlığı ve ilerlemesi için eşit derecede kritiktir. Karşılıklı olarak birbirlerine bağlı oldukları için biri olmaksızın diğeri var olmaz (ITEA, 1996).

İnsanın kendini tanıma yolunda bitmeyen çabaları ile birçok keşif ve icatlar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bu yeni değerler ilk aşamada laboratuvar ortamında kullanılırken daha sonra günlük hayatın da parçası olmuştur. Bu teknolojik gelişim tarih boyunca yaşanan ölçekleri sürekli büyötmüştür. Bilime dayalı teknoloji üretimi 19. yüzyılın ortalarına doğru etkin olmaya başlamıştır. Yaşanan teknolojik gelişmelerin devamı olarak 19. yüzyılın ikinci yarısında yaşanan sanayi devrimi ile birlikte günümüz teknolojik düzeyine gelinmiştir. Ulaşılan her teknoloji düzeyi, bir önceki teknoloji düzeyinin üzerine kurulmuş ve önceki teknolojinin devamı niteliğindedir. Teknolojik gelişme bir süreçtir ve devamlılık gösterir. 21.yüzyılda teknoloji öylesine hızlı bir seyir içine girmiştir ki, bu hızı takip etmek dahi güçleşmiştir. İnsanın hızlı yaşamı teknolojideki gelişme hızını arttırmakta, teknolojik gelişmelerde yaşamı daha da hızlandırmaktadır (Kurtoglu, 2001).

Teknoloji, içinde doğduğu ve geliştiğı toplumdan bağımsız değildir ve toplumsal yapının en önemli belirleyicilerinden biridir. Toplumsal değişme, temelinde teknolojik değişimin yattığı, insanlar arası ilişkilerin değişmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yönüyle teknoloji bir mal veya hizmet üretmenin toplumsallaşmış biçimidir. Teknoloji, üretim başta olmak üzere tüm toplumsal süreçlerle yakından ilgilidir. Bu yüzden teknolojinin modern toplumların ayrılmaz bir parçası ve gündelik hayatımızın hemen hemen her bölümünde temel bir öge haline geldiğı bir gerçektir. Her gün hatta her saate yeni bir teknolojik buluş

günlük hayatımıza girmektedir. Günümüzde, dünyanın dört bir yanında çeşitli bilgiler toplayan ve insanların birbirleriyle haberleşmesini sağlayan 150'yi aşkın haberleşme uydusu, yerküre uyumlu yörüngelerde dönüyor. Dünya artık giderek küçülüyor ve mobil telefonlar, faks makineleri ve elektronik posta sayesinde nerede olunursa olunsun her türlü iletişim olanaklarına sahip oluna biliniyor. Çeşitli kültür etkinliklerinden savaş ya da kıtlık gibi olaylara kadar her türlü haber, düzenli olarak anında evlere iletiliyor. İnternet dünyada milyonlarca kişi tarafından kullanılıyor. Yakında televizyon, telefon ve bilgisayar tek bir teknolojinin ürünü olacaktır (Tambini, 2000). Herkesin bu değişimi anlamak ve buna göre geleceğe hazırlanmak için özel çaba harcaması gerekmektedir. Yakın gelecek kadar uzak gelecek de düşünülmeli ve toplum her yönden geleceğe hazırlanmalı ve değişime ayak uydurabilmelidir.

Yirminci yüzyılın son dönemlerinde, bilişim teknolojilerinde görülen hızlı değişimler, bilgisayarları yaşamın ayrılmaz bir parçası konumuna getirmiştir. Bilgisayarın internet teknolojisi ile birlikte kullanılması birçok alanda büyük değişimlere neden olmuştur (Turan, 2008).

Teknoloji, insanoğlunun ateşten yaralanmaya ya da toprağı işlemeye başladığı ilk günden itibaren inanılmaz bir şekilde gelişerek günümüzde iletişim alanında telefon, televizyon, radyo ve internet, ulaşım alanında uçak, tren ve otomobil gibi ürünleri ile insanların günlük yaşamlarının vazgeçilmez birer parçası haline gelmiştir (Bacanak vd., 2003). Teknoloji yaşamımızı her alanda kolaylaştırıyor. Ulaşımında yüksek teknolojiler kullanarak daha uzak yerlere daha çabuk, daha konforlu ve daha güvenli gidebiliyoruz. Akıllı ev sistemleri ile evde oturanların gereksinimlerine yanıt veren ısıtma, aydınlatma ve güvenlik kumandalarını içeren; enerjinin verimli şekilde kullanıldığı, küresel iletişim ağına sahip, kolayca bakımı yapılabilecek evlerde yaşıyor (Tambini, 2000). Bununla birlikte toplumdaki sosyal, politik ve ekonomik gelişmeler de büyük ölçüde teknolojiden etkilenmektedir. Ancak insanların birçoğu yaşamın her alanında etkili olan bu teknolojiden korkmaktadır. Çünkü teknoloji ile ortaya çıkan problemlerin, çözümünden daha hızlı büyümekte olduğuna inanılmaktadır (Bacanak vd., 2003). Bununla birlikte teknolojiyi kullanabilmek giderek daha da önemli bir hale gelmektedir. Örneğin; artık günümüzde ev kadını mutfağındaki akıllı aletlerle baş etmek zorundadır, çalışan, işyerinde kendisini çevreleyen teknolojiyi kavramak ve bilgi yoğun ofislerde üretim yapmak mecburiyetindedir, küresel köy haline gelmiş dünyada hayatta kalabilmek için iletişim, "olmazsa olmaz" bir zorunluluktur (Oğuz, 2008).

Toplum ile teknoloji arasında sıkı bir ilişki vardır. Teknoloji, toplumun her safhasını etkilemektedir. Teknolojide yaşanan ilerlemeler olumlu veya olumsuz bir şekilde toplumu etkilemektedir. Toplumun sosyal yapısı, kültürel yapısı, istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda teknolojik gelişmeler olmaktadır. Toplamların özellikleri teknolojiyi olumlu veya olumsuz bir şekilde etkilemektedir.

1.3. Teknoloji Okuryazarlığı

Geçmişte okuryazarlıktan kastedilen ile ilgili herkesin ortak bir düşüncesi olmasına karşın, teknoloji ile birlikte bilginin yer aldığı formattaki değişimler okuryazarlığın bilgiyi kendisinde bulunduran bu formatlarla birlikte ele alınmasına yol açmıştır. Klasik anlamda okuryazarlığın tanımını şöyle yapmak mümkündür; yaşam boyu öğrenme bilincini oluşturma, bu bilinci geliştirme daha etkin öğrenme için bireylerin yeni beceriler kazanmalarını sağlamaktır. Altun (2005) 'a göre geleneksel anlamda okuryazarlık; okuma, yazma ve rakamsal bilgileri kullanabilmedir. Bu tanımı genişletmeye dönük çalışmalarla birlikte okuryazarlık; okuma, yazma, görebilme ve konuşabilme becerileri olarak farklılaşmıştır. Böylece okuryazar olmak dendiğinde, çevrenizdekileri anlamlandırabilme ve kendi anlamlarınız oluşturmak açısından farklı sembolik sistemleri kullanabilme, bu sistemleri birleştirebilme ve bunlardan yeni anlamlar ortaya koyabilme bilgi ve becerilerine sahip olan bireyler aklımıza gelebilir. Bununla birlikte okuryazarlık kavramı bilgiyi kendisinde bulunduran kaynaktan yararlanabilmenin ön koşulu olarak da düşünülebilir. Teknoloji okuryazarlığı teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama yeteneğidir (ITEA, 2003).

Sürdürülebilir bir kalkınma için toplumda herkese fen okuryazarlığı düzeyinde fen eğitimi verilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece toplumu ilgilendiren genel konularda fertlerin bilinçli katkıları sağlanabilir (Kılıç vd., 2001)

Bu yaklaşıma göre fen ve teknoloji okuryazarlığının genel felsefesi şöyle özetlenebilir:

- ✓ Herkese fen eğitimi verilmelidir.
- ✓ Fen eğitimi vatandaşlık için gereklidir. Basit anlamda da olsa herkesi fenci yapmak gibi bir amacı yoktur.
- ✓ Fen eğitimi, genel eğitimin bir parçasıdır. Eğitimin tüm amaçlarını birlikte gerçekleştirmek açısından da fen eğitimi verilmelidir.

Okuryazarlık düzeyinde alınan fen eğitimi, fertlerin düşünme, kişisel ve sosyal becerilerinin gelişimi açısından önemlidir. Bilgi ve düşünce gelişimi sosyal konularda doğru karar verme ve birlikte çalışabilme yeteneklerinin gelişmesine yardımcı olur. Fen eğitimi aynı zamanda eğlencelidir ve bu nedenle eğitimde önemli avantajlar sağlamaktadır (Kılıç vd., 2001).

Fen okuryazarlığı önemli fen kavram, teori, yasa ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilme, fen, teknoloji ve toplumun birbirleri üzerindeki etkilerini ve aralarındaki ilişkileri anlama, okulda teorik olarak öğrenilen bilgileri günlük yaşamda problem çözmede, fenle ilgili toplumsal sorunların açıklamasını yapmada ve karar vermede kullanabilme, fen içerikli makale, dergi ve kitapları yazabilme, okuyabilme ve anlayabilme, bilimsel tartışmalarda tartışmaya katılabilme, kendi fikirlerini söyleyebilme ve söylenenleri yorumlayabilme, tarafsız eleştirel ve yaratıcı düşünebilme için gerekli bilgi ve beceriye sahip olmaktır. Teknoloji okuryazarı bir birey teknolojinin ne olduğunu, nasıl ortaya çıkarıldığını, toplumu nasıl şekillendirdiğini, toplum tarafından nasıl şekillendirildiğini bilen insandır. Teknolojinin kullanılmasında tarafsızdır, rahattır, teknolojinin ve onun kullanımının ülke için neden önemli olduğunu, teknolojinin çevreye etkilerini bilir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin; araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri; bunun için de gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilere sahip olmaları demektir (MEB, 2005).

Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir. Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi (Aydın, 2009);

- ✓ Bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun sekilerde kullanır.
- ✓ Problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar.
- ✓ Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı; içinde yaşadığımız doğal dünyayla ilgilenmemize ve onu anlamamıza, bilimsel konularda başkaları tarafından ortaya atılan iddiaları

sorgulamamıza ve şüpheli olmamıza, kanıta dayalı sonuçlarla hareket etmemize ve araştırmamıza, çevre hakkında bilgilendirici kararlar almamıza yardımcı olur (Hackling, Goodrum & Rennie, 2001).

Petrina (2007), teknoloji okuryazarlığı ve yeteneği ile ilgili olarak bir taksonomi sunmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Teknoloji Okuryazarlığı ve Yeteneği İçin Taksonomi

Okuryazarlık Teknolojiyi ve onun bileşenlerini anlamak.	-Sözel ve yazılı iletişimdeki teknolojiyi anlama. -Temel teknolojileri kullanma.
İşbirliği Düşünceleri paylaşma ve işbirliği yapma, teknoloji yoluyla ilişkileri biçimlendirme.	-Gerek teknoloji hakkındaki gerekse teknoloji yoluyla bilgiyi paylaşmak. -İşbirliğine olanak sağlamak için teknolojiyi kullanmak.
Karar Verme Yeni ve somut çözümlerde teknolojiyi kullanma.	-Problem çözmede teknolojiyi uygulama. -Problemlere yönelik etkili çözümler tasarlama.
Ayırt Etme Uygun teknolojileri seçme	-Etkililiğini belirlemek için teknolojilere değer biçmek. -Problemler için uygun kaynakları ayırt etme.
Bütünleştirme Yeni teknolojiler ve kaynaklar oluşturma.	-Yeni teknolojileri ve kaynakları tasarlama, oluşturma ve uygulama. -Diğer teknolojileri tamamlayıcı teknolojileri kullanma.
Toplumdaki Teknoloji Teknoloji çalışması ve onun toplumdaki değeri	-Telif hakları kanununu ve fikir haklarını analiz etme. -Teknolojinin yasal ve etik kullanımlarını saran konuları tartışma. -Uygun teknolojilerin sonuçlarını göz önünde bulundurma

Bu bilgiler “Teknoloji Okuryazarlığı için Standartlar” da belirtilmektedir (ITEA 2000). “Tüm Amerikalılar için Teknoloji Projesi” 20 bilişsel ve süreç standartlarını 5 kategoride gruplamıştır. Bunlar;

1. Teknolojinin Doğası: Teknolojinin nitelikleri ve kapsamı, teknolojinin çekirdek kavramları, teknolojilerin kendi arasındaki ilişkiler ve teknolojinin diğer alanlarla arasındaki bağlantılar.

2. Teknoloji ve Toplum: Teknolojinin kültürel, sosyal, ekonomik ve politik etkileri, teknolojinin çevre üzerine etkileri, teknolojinin kullanımı ve gelişiminde toplumun rolü, teknolojinin tarih üzerine etkisi.

3. Tasarım: Tasarımın niteliği, mühendislik tasarımı, sorun gidermenin rolü, araştırma ve geliştirme, buluş ve icat, problem çözmede deneyim.

4. Teknolojik Bir Dünya İçin Yeterlikler: Tasarım sürecini uygulamak, teknolojik üretimleri ve sistemleri kullanmak ve sürekliliğini sağlamak, üretimlerin ve sistemlerin etkisini değerlendirmek.

5. Tasarlanmış Dünya: Medikal teknolojiler, tarımsal ve ilgili biyoteknolojileri, enerji ve güç teknolojileri, bilgi ve iletişim teknolojileri, ulaşım teknolojileri, üretim teknolojileri, yapı teknolojileri.

Teknoloji okuryazarlığı nüfusun büyük bir bölümünün ihtiyaçları ve çağa göre değişen okuryazarlık tipleri ve seviyeleri ile birlikte uzun bir süreçte meydana gelmiştir (Garmire ve Pearson, 2006). Teknoloji okuryazarlığı her vatandaşın geniş bir perspektiften teknolojinin sonuçları, gücü ve çeşitleri hakkında sahip olduğu bilginin derecesini ve vizyonunu içerir (ITEA 2006). Teknoloji okuryazarlığı en basit şekilde teknolojiyi kullanabilme, yönetebilme, değerlendirebilme ve anlamayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Rose vd., 2004)

- ✓ Teknolojiyi kullanabilme zamanın sistemlerini ve anahtar ürünlerinin başarılı bir biçimde çalışmasını içerir.
- ✓ Teknolojiyi kontrol edebilme tüm teknolojik aktiviteleri verimli ve uygun olmasını sağlamayı içerir.
- ✓ Teknolojinin değerini biçebilme teknoloji üzerinde duygusal bir karar verme ve muhakeme edebilmeden ziyade temel bilgili bir karar verme ve muhakeme edebilmeyi içerir.
- ✓ Teknolojiyi anlama gerçeklerden ve bilgiden daha fazla bilginin içindeki yeni anlayışları sentez yapabilmeyi içermektedir.

En temel anlamda ise teknoloji okuryazarlığı teknolojinin genel bir yaklaşımıdır. Bu fikir çok kapsamlı olmayabilir, ancak teknolojik değişikliğin artan bir kural olduğu teknoloji bağımlısı bir toplumda kişinin etkili bir şekilde çalışabilmesi için bu fikir gerekli olduğu kadar geliştirilmelidir (Garmire ve Pearson, 2006). Teknoloji okuryazarlığında insanlardan teknoloji konusunda uzman olmaları beklenmemektedir. Ancak bu alanda yazılmış bir gazete makalesi okuduklarında anlayabilmeleri ya da günlük hayatta bazı durumlarda bu bilgileri uygulayabilmeleri gerekmektedir. Teknoloji okuryazarlığı sadece bilgisayar ve bilgisayarın uygulamalarını bilmekten daha fazladır (ITEA 2006). Teknoloji okuryazarlığı bireylerin, teknoloji ile kendileri ve toplum arasındaki ilişkinin anlaşılmasından gerekli olan entelektüel süreç, yeterlilik ve düzenin tümü olarak tanımlanabilir (Odabaşı, 2000).

Amerika Birleşik Devletleri'nde anaokulundan 12.sınıfa (A-12) kadar olan eğitimin başlıca amaçlarından biri, fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu amacı gerçekleştirmek içinde önemli yatırımlarda bulunmuşlardır. "The American Association for the Advancement of Science (AAAS)" adlı kurum bu çabaya "Project 2061" kapsamında "Science for All Americans" ile öncülük etmiştir. Bunu "Benchmarks for Science Literacy" ile takip etmiştir (Parsons vd., 2002). Bu sayede 12 yıllık fen öğretimini bitiren her Amerikan öğrencisinin bilmesi gereken bilgiler ve sahip olması gereken beceriler sınıflara göre seviyelendirilmiştir (AAAS 1993). Ulusal Araştırma Konseyi'nde (NRC), bu iki çabadan etkilenerek "Ulusal Fen Eğitimi Standartlarını (NSES)" geliştirmiştir (National Academy of Sciences, 1995).

Teknoloji okuryazarı, teknolojik süreçte yenilikleri eleştirel bakış açısıyla sorgulayan kişidir (Odabaşı, 2000). Uluslararası Teknoloji Eğitim Kurulu olan ITEA tarafından yayınlanan "Teknoloji Okuryazarlığı İçin Standartlar: Teknolojik Çalışmalar İçin İçerik" isimli çalışmada teknoloji okuryazarı bir bireyin bilmesi ve yapması gerekenler belirlenmiştir (ITEA, 2000). Buna göre teknoloji okuryazarı olan bir birey;

- ✓ Teknolojinin ne olduğunu, nasıl ortaya çıkarıldığını, toplumu nasıl şekillendirdiğini ve toplum tarafından nasıl şekillendirildiğini bilen insandır.
- ✓ Birey televizyondan izlediği veya gazeteden okuduğu bir teknoloji haberini çok ilginç bulur, bu bilgiyi kazanır, davranışlarına yansıtır ve buna dayalı olarak bir fikir oluşturur.
- ✓ Teknolojinin kullanılmasında tarafsız ve rahattır. Teknoloji ve kullanımının ülke için neden önemli olduğunu anlamak tüm bireyler için gereklidir.

Teknoloji okuryazarı bir bireyin “bilgi”, “eleştirel düşünme ve karar verme”, “uygulamalar” boyutlarında olması gereken özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamamız mümkündür (Pearson ve Young, 2002):

Bilgi:

- ✓ Teknolojinin günlük hayata yayıldığını ve kapladığının farkında olma
- ✓ Temel mühendislik kavramlarını ve terimlerini anlayabilme
- ✓ Mühendislikteki tasarım sürecinin sınırlılıklarına ve içeriklerine (nitelik) aşina olma
- ✓ Bazı teknolojilerin insanlık tarihini nasıl şekillendirdiğini ve insanların teknolojiyi nasıl şekillendirdiğini bilmek
- ✓ Teknoloji ile ilgili tahmin edilebilecek ve gereken riskleri bilme
- ✓ Teknolojinin içerdiği işlere, fiyatına, yarar dengelerinin kullanılmasına ve gelişmesine değer biçmek
- ✓ Teknolojinin yansıttığı toplum değerlerini ve kültürünü anlamak

Eleştirel Düşünme ve Karar Verme:

- ✓ Teknolojinin riskleri ve yararlarına ilişkin kendisi ve diğerleri ile ilgili sorular sormak
- ✓ Sistemik yollar ile teknolojinin işleri, maliyeti, riskleri ve yaraları ile ilgili ulaşılabilecek bilgileri araştırmak
- ✓ Teknolojinin kullanımı ve gelişimine ilişkin kararlar alındığı zaman katılmak

Uygulama:

- ✓ Uygulamalı yeteneklere sahip olmak. Örneğin; evde ya da ofiste çeşitli aletleri kullanabilme, bilgisayar kullanma ve internette sörf yapma
- ✓ Evde ya da işte ortaya çıkan küçük teknik ve mekanik problemleri tanımlayabilme ve tamir edebilme
- ✓ Temel matematiksel kavramlar ile ilişkili olasılıkları ölçmek ve teknolojik risk ve yaralar ile ilgili yargılara şekil vermek ve tahmin etmek
- ✓ Günlük yaşamda karşılaşılan problem çözüm yolunda dizayn düşüncesi kullanabilme
- ✓ Çeşitli ilgili kaynaklardan teknoloji yayınları ile ilgili bilgi elde edebilme

Bu tanımlamalara göre, teknoloji okuryazarlığının bilgi boyutu hem gerçek bilgiyi hem de gerçek kavramsal yaklaşımı içermektedir. Teknoloji okuryazarı bireyler; teknoloji ve birey, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi anlayabilirler (ITEA, 1996). Örneğin; teknoloji okuryazarı olan bireyler teknolojinin toplumu şekillendirmesi ve toplumun teknolojiyi

şekillendirmesini anlayabilirler, fiyat ve yaraları arasındaki dengeyi ölçebilirler ve daha iyi bir tüketici olabilirler (Pearson ve Young, 2002). Eleştirel düşünme ve karar verme boyutu kişinin teknoloji ile ilgili yayınlara yaklaşım şekli ile ilgilidir (Garmire ve Pearson, 2006). Teknoloji okuryazarı bireyler teknoloji ile ilgili yayınları farklı bakış açılarından dikkate alan problem çözmede yetenekli insanlardır. Teknoloji okuryazarı bireyler teknolojik etkileri ve sonuçları kabul ederler. Bunları kabul ederken bu sonuç ve etkilerin başka problemler yaratabileceğini bilirler (ITEA, 2006). Teknoloji okuryazarı birey teknoloji kullanımının bazı risklere yol açtığının farkındadır. Örneğin; yeni nükleer elektrik santrallerinin ya da yeni genetik teknolojinin değiştirdiği ürünlerin yaralarını ve risklerini karşılaştırdığı zaman ve bununla ilgili soru sorabilir ve bu kişi teknoloji ile ilgili tartışmalara katılabilir (Garmire ve Pearson 2006).

1.4. Teknoloji Eğitimi

Teknoloji eğitimi anaokulundan yükseköğretimin her kademesinde yer alabilir. Bu düzeylerin her birinde birey, gerçek yaşamda geçerli olan genel teknolojik ve endüstriyel nitelikteki bilgi, beceri ve süreçlerle karşı karşıya kalma imkanı elde eder. Teknoloji eğitimi, ilköğretim seviyesinde olabildiğince geniş olarak bütün meslekleri kapsayacak şekilde uygulanabilir. Ancak mesleki eğitim içerisinde ortaöğretim ikinci kademesi ve yükseköğretim seviyelerinde teknoloji eğitimi, bireylerin bir alanda kendisini kanıtlayabileceği biçimde planlanabilir. Böylece ilk aşamalarda öğrencinin ilgi ve yeteneklerini tanımasına ve kendi mesleğini kendisinin bulmasına yardımcı olurken daha ileri seviyelerde ise mesleğini seçmiş olan bireyin hayata bakış açısını genişletir ve günlük yaşamını kolaylaştırmasına katkı sağlar (İzciler vd., 2004).

Teknoloji eğitimiyle, bireylere teknoloji ve teknolojinin etkilerini anlama, tanıma ve kullanma yeterlilikleri kazanma, öğretim süreçlerinde gözlem yapma tasarlama, sayısal sonuçlar çıkarma ve grafik hazırlama, evrensel bir iletişim dili olan teknik resim dilini anlama ve kullanma yeterlikleri kazanma, okul-çevre bütünlüğünü güçlendirme, Matematik, Fen, Resim ve Türkçe gibi derslerin verilerinden yararlanma düzeyinin yükseltilmesi ve tüketim bilincinin geliştirilmesi sağlanabilir (Karaagaçlı ve Erden, 2002).

Teknoloji eğitimindeki birçok araştırma teknoloji öğretmenlerinin teknoloji hakkındaki görüşleri diğer bir ifade ile teknoloji öğretmenlerinin teknolojinin ne olduğu hakkındaki düşünceleri ile ilgili çalışmalarla alakalıdır (Jones, 2001). Eğer öğretmenler teknolojiyi

“uygulamalı bilim” olarak görürlerse, teknolojiyi fen programına eklenebilen bir şey ya da fen programının yan birimi olarak öğretebilirler (de Vries, 2001).

Teknoloji eğitimi eğitsel özelliklerinin yanı sıra genel eğitimin bir parçası, tamamlayıcısı olarak çalışma hayatının niteliklerini, üretim süreçlerini, tekniklerini, araç ve gereçlerini genel olarak tanıtan bir işleve sahiptir. Teknoloji eğitimi dersinin öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini tanımada yardımcı olduğu ve mesleklerle ilgili bir takım bilgiler vermektedir. Böylece öğrenci bilinçli bir birey, bilinçli bir tüketici olarak gelişim sürecini devam ettirmektedir (Keskin, 2006).

Ulusal Program ve Değerlendirme Kurumu (National Council for Curriculum and Assessment - NCCA) (2007), teknoloji eğitiminin genel amaçlarını şöyle belirtmektedir;

- ✓ Öğrencilerin bilginin yapısını, anlamayı, bilişsel ve el becerilerini kazanmalarına imkân kılacak ve onları teknolojik bir dünya da yaratıcı katılımcılar olarak hazırlayacak geniş ve mücadeleci deneyimler veren dengelenmiş bir eğitim için katkı sağlamak,
- ✓ Öğrencilere, işbirlikli araştırma ve yansıtıcı düşünmenin nitelikleri ile birlikte, teknolojik problemlere çözümler geliştirmede, sağlık ve güvenlik konularına uygun olarak böyle bilgi ve becerileri bütünleştirmeleri için imkân sunmak,
- ✓ Öğrencilerin grafikler, modeller, kelimeler gibi farklı formları kullanarak kendi yaratıcılıklarını ifade etmelerini teşvik edecek iletişim becerilerinin gelişimini kolaylaştırmak,
- ✓ Öğrencilerin geçmişteki, günümüzdeki ve gelecekteki teknolojilerin ekonomi, toplum ve çevre üzerine etkilerini açıklayabildiği ve değerlendirebildiği bir içerik sağlamaktır.

1.5. Eğitim Teknolojisi

Günümüzdeki öğrenci profili eğitim sistemindeki yapılanmaya paralel olarak değişmekte, bilgiyi hazır olarak alan kişi olmaktan ziyade, bilgi edinebilmek için bilgisayar ya da internet kullanabilen teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmektedirler. Gelecek yıllarda, öğrenciler bilgiyi, klasik yöntem olan sınıflarda değil, gelişen yeni teknolojileri kullanarak, evlerinden ve hatta tatil yerlerinden bile öğrenebileceklerdir. Bu nedenle öğretmenler teknolojik alanda bazı yeterliliklere sahip olmalı ve eğitim ile teknolojinin bir arada sunulduğu bir bilgi ile donanmaları gerekmektedir. Ancak bu sayede

fen ve teknoloji öğretimi programının belirlemiş olduğu hedeflere ulaşmak mümkün olacaktır. Gagne'ye (1987) göre eğitim teknolojisi; öğrenme ve öğretme ortamlarında etkili öğrenmeyi hedefleyen ve medyayı kullanan tekniklerin tümüdür. Buna göre, öğrenme ve öğretme ortamlarında bilgiler sistematik olarak düzenlenir. Bu düzenlemeler yapılırken, teknolojinin mekanik donanımları kullanıldığı kadar bilişsel ve psikoloji alanında yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen bilgilerden ortaya çıkan tekniklerde kullanılmaktadır. İşman'da (1997) eğitim teknolojisini, "öğrenme-öğretme ortamlarını etkili bir şekilde tasarımıyan, öğrenme ve öğretmede meydana gelen sorunları çözen, öğrenme ürününün kalitesini ve kalıcılığını artıran bir akademik sistemler bütünüdür" diye tanımlamaktadır (Kaya, 2010).

Seçilen strateji, yöntem, teknik, değerlendirme ve öğretmenin teknoloji hakkındaki bilgisi ve deneyimi sınıfta hangi teknolojinin kullanılacağını belirlemektedir. Bu nedenle eğitimcilerin uygun teknolojiyi seçebilme ve kullanabilmeleri için hem pedagojik hem de öğretim teknolojileri konularında gerekli bilgilere sahip olmaları gerekir (Kılıçer, Odabaşı ve Çoklar, 2007). Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bu yeterlikler, uluslararası standartlar olarak Uluslararası Eğitimde Teknolojiler Topluluğu (International Society for Technology in Education-ISTE) tarafından yürütülen Öğretmenler için Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartlarında (National Educational Technology Standards for Teachers (NETS), 2008) beş ana başlık altında şu şekilde tanımlanmaktadır (Kaya, 2010).

✓ Öğrencinin öğrenme ve yaratıcılığını kolaylaştırmak

Öğretmenler; hem yüz yüze hem de sanal ortamlarda, konu alanı, pedagoji ve teknoloji ile ilgili bilgilerini, öğrencilerinde en üst düzeyde öğrenme, yaratıcılık ve yenilikçi bakış açısı geliştirmede kullanır. Bu standarda göre öğretmen; öğrencilerini bir model geliştirmede, yaratıcı düşünmede ve keşif yapmaları konusunda desteklemeli, her türlü imkânı sağlamalı, öğrencileri gerçek dünya sorunları ile tanıştırmalı ve bu sorunların çözümünde dijital teknolojik cihazları ve kaynakları kullanmalarını desteklemelidir. Ayrıca öğretmenler; düşünme, planlama ve yürütme sürecinde öğrencilerin kavramsal anlamalarını ortaya çıkaracak işbirlikli yaklaşımları kullanarak, öğrencilerinin daha derin düşüncelerini geliştirmelidir.

✓ Dijital çağ öğrenme ve değerlendirme etkinlikleri tasarlama ve geliştirme

Öğretmenler, öğrencilerin alan bilgisini bulundukları öğrenme ortamında en üst düzeye çıkarmak ve bilgi, beceri ve tutumlarını geliştirmek için çağdaş araç ve kaynaklarını dâhil ettikleri gerçek öğrenme deneyimleri tasarlar, geliştirir ve değerlendirir. Bu standarda göre

öğretmenler; tüm öğrencilerin merak ettikleri konuları takip edecekleri, aktif bir katılımcı olacakları ve kendi kendilerini değerlendirebilecekleri ve kendi hedeflerini ortaya koyabilecekleri teknolojik olarak zenginleştirilmiş öğrenme ortamları geliştirir, ayrıca öğrencilerine dijital cihazları ve kaynakları kullanarak öğrencilerin farklı öğrenme stilleri, stratejileri ve yeterliliklerini dikkate alan bireyselleştirilmiş öğrenme etkinlikleri sunar. Öğrencilerin alan ve teknoloji standartlarıyla uyumlu süreç ve sonuç odaklı çeşitli değerlendirmelere katılımı sağlanmalıdır.

✓ **Dijital çağ çalışma ve öğrenme modeli**

Öğretmenler küresel ve dijital bir toplumda profesyonel bir kişi olarak sahip olduğu bilgi, beceri ve çalışma süreçleri ile ilgili bilgilerini sergiler. Bu standarda göre öğretmenler; teknolojik sistemlerdeki sahip olduğu bilgiyi gösterir ve bu bilgiyi yeni teknoloji ve durumlara aktarır. Öğrenci başarısını artırmak için, öğrenciler, akran, aile ve toplumun diğer üyeleri ile beraber dijital cihazları ve kaynakları kullanarak işbirliği yapar. Öğrenci, aile ve akranları ile çeşitli dijital medya ve formatları kullanarak bilgi ve fikirlerin etkili bir şekilde iletişimini sağlarlar. Araştırmayı ve öğrenmeyi desteklemek için, bilgi kaynaklarının kullanımında, yorumlanmasında ve analiz edilmesinde mevcut dijital cihazların etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı ve model olurlar.

✓ **Dijital vatandaşlık ve sorumluluk konusunda model olma ve geliştirme**

Öğretmenler gelişmekte olan dijital kültür içerisindeki ulusal ve uluslar arası sorumlulukları bilirler ve kendi mesleki uygulamalarında bu ahlaki ve yasal davranışı sergilerler. Bu standarda göre öğretmenler, telif hakkı, fikri haklar ve kaynakların uygun belgelenmesi gibi konularda dijital teknolojilerin kullanımında ahlaki, yasal ve güvenli kullanımı öğretir ve savunur. Tüm öğrencilerin çeşitli ihtiyaçlarına uygun dijital araç ve kaynaklara eşit bir şekilde ulaşmasını sağlamada, öğrenci merkezli stratejileri kullanır. Bilgi ve teknolojinin kullanımıyla ilgili dijital ahlak ve sorumluluk kapsamında toplumsal ilişkileri modeller ve geliştirir. Dijital çağın iletişim araçlarını kullanan diğer kültürlerin öğrenci ve öğretmenleriyle bir araya gelerek küresel farkındalık ve anlamayı modeller ve geliştirir.

✓ **Mesleki gelişim ve liderlik içinde yer alma**

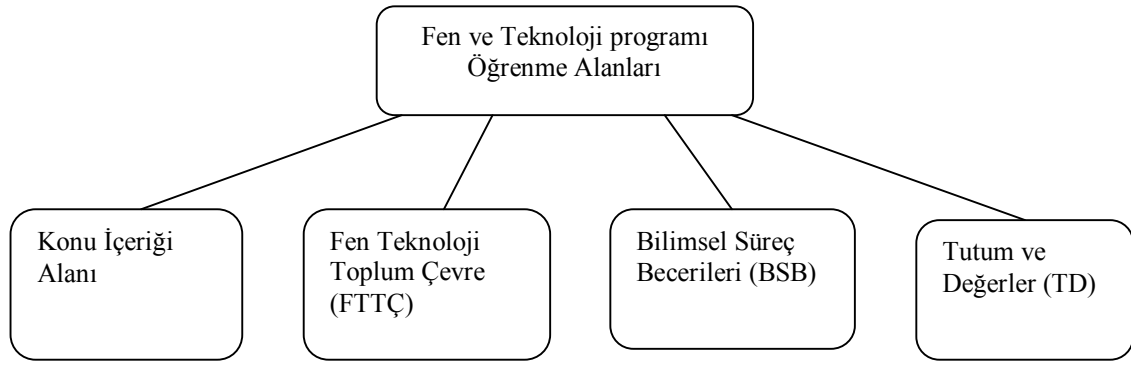
Öğretmenler sürekli dijital araçların ve kaynakların etkili kullanımını sergileyerek okul ve mesleki topluluklarda liderlik gösterir, yaşam boyu öğrenmeyi modeller ve mesleki uygulamalarını geliştirirler. Bu standarda göre öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmek için teknolojinin yaratıcı uygulamalarını keşfetmede ulusal ve uluslararası

öğrenme topluluklarına katılırlar. Ayrıca, diğer kişilerin teknolojik becerilerini ve liderliklerini geliştirmede, karar verme sürecine dahil olmalarında ve bir topluluk oluşturmalarında teknolojik bir vizyon kullanarak liderlik sergiler. Öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmada, bilinen ve yeni gelişen dijital cihaz ve kaynakların etkili kullanımıyla ilgili güncel araştırma ve uygulamaları inceler ve değerlendirir. Öğretmenler okullarının, toplumlarının ve mesleki gelişimlerinin kendi kendine gelişmesi ve daha etkin olmasına katkıda bulunur.

Eğitim teknolojisi kavramı, teknolojinin sınıf ortamında kullanımının yanı sıra kullanılan teknolojiye ilişkin strateji, yöntem, etkinlik ve değerlendirme gibi süreçlerinde planlanması şeklinde tanımlamaktadır (Alkan ve diğ., 1995; Hızal, 1993). Eğitim amaçlı teknolojilerin öğretim sürecinde kullanımını artırabilmek için öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde verilen genel kültür ve pedagoji derslerinde de teknolojinin eğitimin her aşamasında nasıl kullanılacağını öğretebilecek nitelikte bir eğitim modelinin geliştirilmesi gerektiğini belirten Kılıçer, Odabaşı ve Çoklar (2007) yaptıkları çalışmada, teknopedagoji kavramı üzerinde durmuşlardır. Teknopedagoji'yi bir öğretim tasarımı olarak tanımlayan Perry'ye (2002) göre teknoloji destekli bir eğitim programı hazırlamak için, öğretmen, öğrenciler ve hatta kütüphane çalışanları ile öğretim teknolojilerini de kapsayan bir ekibin birlikte çalışması kaçınılmazdır. Teknopedagojide amaç, gelişen teknolojik araç ve gereçlerin sağladıkları avantajları göz önünde bulundurarak, gerek öğretmenler ve gerekse öğrencilerin bu araç-gereçleri eğitim ve öğretimde süreç odaklı olarak etkin bir şekilde kullanmasıdır. Örnek olarak, öğretmenlerin değerlendirmede portfolyolar kullanmasını veya E-posta ve forumlar aracılığı ile öğretimi sınıf ortamının dışına çıkararak, öğrenciler ile öğretmenin sürekli olarak etkileşimi sağlaması verilebilir (Kaya, 2010).

1.6. Fen ve Teknoloji Ders Müfredatında Teknolojinin Doğasının Yeri

Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile 4.5.6.7 ve 8.sınıflar bir bütün olarak ele alınmıştır. Programda dört öğrenme Şekil 2'de gösterilmiştir. (Çepni, 2009).



Şekil 2. Fen ve Teknoloji programı Öğrenme Alanları (Çepni, 2009)

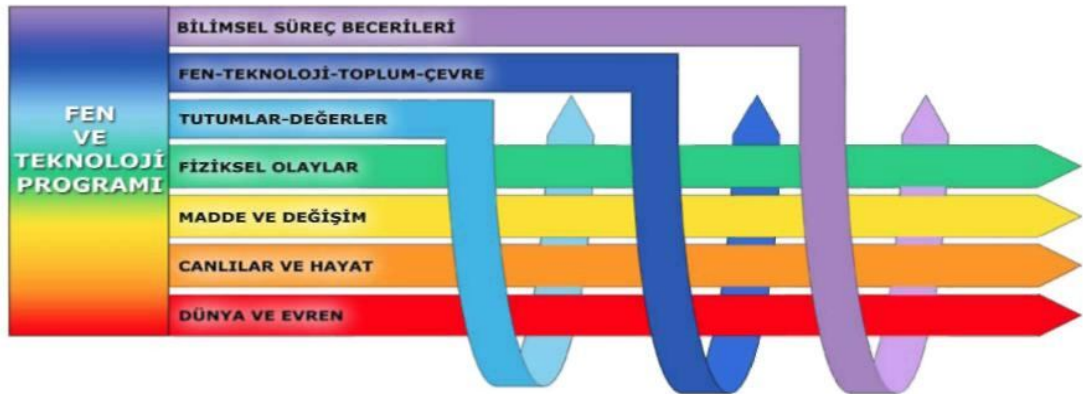
1.6.1. Fen ve Teknoloji programı Öğrenme Alanları

1.6.1.1. Konu İçeriği Öğrenme Alanı

Fen derslerinin temel amaçlarından biri öğrencilere fenle ilgili temel kavramları kazandırmaktır. Programda fenle ilgili bilgi ve anlayışların kazandırılması için dört öğrenme alanı belirlenmiştir. Bunlar;

- ✓ Canlılar ve Hayat,
- ✓ Madde ve Değişim,
- ✓ Fiziksel Olaylar,
- ✓ Dünya ve Evren öğrenme alanlarıdır.

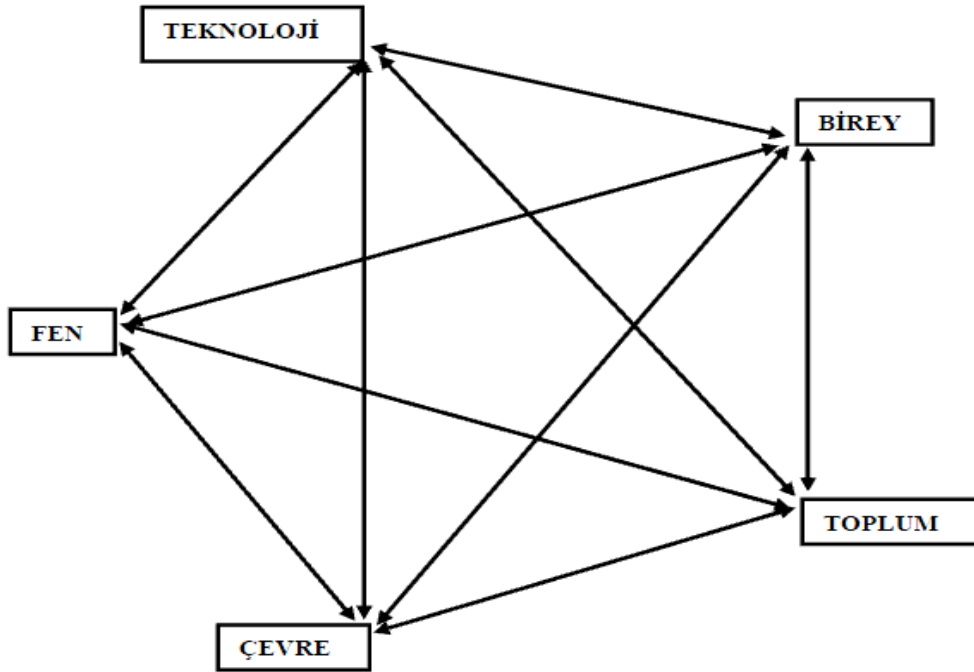
4.5.6.7 ve 8. sınıfta ele alınan bütün üniteler bu dört öğrenme alanından seçilmiş ve sarmal bir yapı ile düzenlenmiştir. Konu içeriği öğrenme alanı bilgi kazanımlarına yöneliktir. Fen ve Teknoloji konularını hemen hemen tamamıyla ilgili olan, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ve Tutum ve Değerler (TD) kazanımları ise bütün ünitelerin içine dağıtılmıştır.



Şekil 3. Fen ve Teknoloji Dersi Programı Öğrenme Alanları

1.6.1.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre”

Öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, toplumla ve çevreyle etkileşimini anlaması ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri sorunlara çözüm yolları ararken kullanması gerekmektedir. Günümüzde fen ve teknolojinin hayatımıza etkisi belirgin bir şekilde hissedilmektedir. Örneğin fen; dünya, uzay, insan vücudunun işleyişi ve madde hakkındaki anlayışlarımızı radikal bir şekilde değiştirmiş ve genişletmiştir. Teknoloji ise; iletişim kurma şeklimizde devrim yaratmış, yeni ilaçların ve malzemelerin keşfi aracılığıyla yaşamımızda büyük değişiklikler yapmıştır. Öğrencilerin fen ve teknolojiyi bu geniş bağlamda görmeleri ve bunun bir sonucu olarak fen ve teknoloji ile ilgili bilgilerini okulun dışındaki dünya ile ilişkilendirmeyi öğrenmeleri önemlidir (Şekil 4).



Şekil 4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimlerini gösteren elmas modeli.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımları üç temel boyuta odaklanmıştır: Fen ve teknolojinin doğası, fen ve teknoloji arasındaki ilişki, fen ve teknolojinin sosyal ve çevresel bağlamı. Bu üç boyut aşağıda detaylıca açıklanmıştır.

✓ Fen ve Teknolojinin Doğası

Fen; farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin katkıda bulunduğu, uzun bir tarihi ve kendine özgü özellikleri olan bireysel ve sosyal bir faaliyettir. Fen; aynı zamanda merak, yaratıcılık, hayal gücü, sezgi, inceleme, gözlem yapma, deney yapma, delilleri yorumlama ve deliller ile yorumlar üzerinde tartışmaya dayanan bir öğrenme yoludur. Fen; fiziksel, biyolojik ve teknolojik dünyayı yorumlamak, açıklamak ve tahmin etmek için kavramsal ve teorik bir temel sağlar. Fen teorileri sürekli olarak gözden geçirilir ve aynı konuda farklı deliller elde edildikçe eski ve yeni bilgilerin tümünü açıklayacak şekilde düzeltilir ve geliştirilir. Önceden kabul edilen bilgilerle çelişen yeni gözlemler ve hipotezlerin kabul edilir hâle gelmesi, bilim topluluğunun en azından önemli bir kısmının onayını gerektirir. Bu ise çok taraflı, uzun ve karmaşık bir süreçtir. Katılanların konuyu derinlemesine irdeledikleri akademik tartışmalarda karşılıklı diyalog ve ikna süreci yaşanır. Tarih boyunca olagelen bu akademik tartışmalarda teori önerilir; deneyler yapılır ve akademik tartışma sosyal, kültürel, ekonomik ve dinsel etmenlerden ve kişisel ve/veya toplumsal ön yargılardan etkilenir.

Dünya hakkındaki anlayışlarımızın bir kısmı devrim niteliğindeki bilimsel gelişmelerin bir sonucudur. Ancak anlayışlarımızın büyük bir kısmı düzenli ve yavaş bir birikim sonucunda oluşan bir bilgi bütününe dayanır. Bu organize bilgi bütünüünün oluşturulmasında dünyadaki her kültürden bilim adamının katkısı olmuştur.

Teknolojide fen gibi dünyadaki bütün kültürlerde uzun bir tarihî geçmişi olan yaratıcı bir beşerî faaliyettir. **Fennin amacı** dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışmaktır; **teknolojinin amacı** ise insanların ihtiyaçlarını gidermek ve yaşam koşullarını iyileştirmek için çözümler bulmaktır. Her zaman birçok olası çözüm ve kaçınılmaz olarak birçok gereksinim, amaç ve kısıtlama vardır. Bu nedenle teknolojiadaki temel kaygı toplum, ekonomi ve çevre açısından maliyet ve yarar dengesini gözetten en ideal çözümleri geliştirmektir.

✓ Fen ve Teknoloji Arasındaki İlişki

Fen ve teknoloji arasında önemli benzerlikler olmasına karşın ikisi arasında önemli farklılıklar da vardır. Fen ve teknoloji, amaç ve süreç açısından birbirinden farklıdır. Teknolojiyi sadece bilimin uygulaması olarak görmek yeterli değildir; teknoloji problemleri çözerken birçok disiplinden faydalanır. Tarih boyunca, fendeki gelişmeler teknolojinin ilerlemesine, teknolojiadaki gelişmeler de fennin ilerlemesine katkıda bulunmuştur. Fen ve teknoloji birbiriyle karmaşık bir şekilde bağlantılıdır.

Öğrenciler fen ve teknoloji arasındaki ilişkileri anladıklarında, fen ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini, bunların sosyal bağlamda nasıl geliştiğini ve insanların yaşam koşullarını iyileştirmek için nasıl kullanıldığını kavrarlar.

✓ **Fen ve Teknolojinin Sosyal ve Çevresel Bağlamı**

Fen, beşerî bir faaliyettir ve sosyal bir bağlamda meydana gelir. Bu faaliyetin doğasına ışık tutan bilim tarihi çalışmaları fen alanında sorulan soruların ve kullanılan yöntemlerin kültürel ve zihinsel geleneklerden etkilendiğini ve fennin de düşünceleri etkilediğini göstermiştir.

Günümüzde, bilim insanların çoğu, araştırmaların sosyal ve çevresel ihtiyaçlarla yönlendirildiği bir alan olan endüstride çalışmaktadır. Bilimsel ve teknolojik ürünler ve sistemler insanların yaşama şekillerini, toplumları ve çevreyi etkilemiştir ve etkilemeye devam etmektedir. Birçok teknolojik çözüm aynı zamanda karmaşık toplumsal ve çevresel sorunların da kaynağıdır. Bu sorunlar politik gündemde gittikçe daha fazla yer almaktadır. Fenciler, toplumu bilinçlendirme ve böylece fen ve teknoloji ile ilgili konular hakkında karar vermede destekleme potansiyeline sahiptir ve bu, demokratik bir toplumda fen ve teknoloji okuryazarlığına ulaşmak için çok önemli bir gerekçedir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlamak için, bilimsel bilgi gereklidir; fakat tek başına yeterli değildir. Bu etkileşimlerin anlaşılması için fenne özgü değerler yanında, söz konusu topluma ve çevreye özgü değerlerin de hesaba katılması gereklidir.

Öğrenme Alanları ve Üniteler bölümünde verilen FTTÇ kazanımları; öğrencilerin fiziksel, zihinsel, sosyal ve duygusal gelişim seviyelerine uygun olarak hazırlanmış ve ünitelerdeki konu içerikleri, öğrenme alanlarına örülmek suretiyle öğrencilerin aşağıda verilen kazanımları edinmesi öngörülmüştür. Bu programa göre öğrenim gören öğrenciler;

- ✓ Fen ve teknolojinin doğasını, ikisi arasındaki ilişkiyi, bunların toplum ve çevreyle etkileşimlerini anlar,
- ✓ Fen ve teknoloji ile ilgili meselelerde araçları, süreçleri ve stratejileri uygular,
- ✓ Yeniliklere karşı eleştirel ve sorumlu tutumlar geliştirmek için gerekli bilgi ve becerileri geliştirir,
- ✓ Çeşitli bireysel ve sosyal bağlamlarda bilimsel keşfin gelişimini, teknolojik değişimi, geçmişten günümüze insanların bilgi ve anlayışlarında meydana gelen değişimleri anlar,
- ✓ Fen ve teknoloji ile ilgili meselelerde çeşitli değerlerin, bakış açılarının ve kararların farkında olur ve sorumlu bir şekilde hareket eder,

- ✓ Bilimsel süreçleri ve teknolojik çözümleri sorgulayarak araştırır,
- ✓ Fen ve teknolojiyi kullanarak sorumlu ve yaratıcı çözümler geliştirir.

1.6.1.3. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda “Bilimsel Süreç Becerileri”

İnsanların bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmelere ayak uydurup teknolojik gelişmeleri kendi yararına kullanmaları, toplumların geleceği için önem taşımaktadır. Bu durum, günümüzde fen öğretimine büyük görevler yüklemektedir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır.

1.6.1.4 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda “Tutum ve Değerler”

Öğrencilerimizin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişebilmeleri için sadece bilgi, anlayış ve beceri türünden kazanımlar yeterli değildir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için, öğrencilerde belirli bilimsel tutum ve değerler de geliştirilmelidir. Öğretmen, şahsen örnek teşkil ederek veya seçici bir şekilde onaylayarak öğrencileri özendirip onlarda, tutum adı verilen davranış modelleri oluşturur. Tutumlar, becerilerin ve bilgilerin elde edildiği şekilde kazanılmaz.

Genel kabul gören olumlu tutumlar, örnek insanlara özenilerek edinilir. Örnek insanlar da, uzun süreli hayat deneyimleri sırasında toplum genelinin onayına bakılarak belirlenen bireylerdir. Öğretmen ilk akla gelen örnek insan adayıdır. Okul çevresinde, bazı bireylerin belli tutumları için öğretmenin vereceği onay sinyalleri, bu bireyleri de örnek insan haline getirip onlardaki tutumlara özenmeyi ve böylece genelin olumlu tutumlara yönelmesini sağlayabilir. Pozitif tutumların gelişmesi öğrencilerin zihinsel gelişimiyle etkileşerek ve öğrendiklerini sorumlu bir şekilde uygulamaları için isteklilik yaratarak onların gelişiminde önemli bir rol oynar.

Fen ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı’nda öğrencilere kazandırılmak istenen bilimsel tutum ve değerlerin düzenlenmesinde beş kategoriden

oluşan bir sınıflandırma kullanılmıştır. Bu sınıflandırma, kolaydan zora doğru olmak üzere,

- ✓ Öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri kendi isteği ile algılaması,
- ✓ Duruma uygun olumlu tepkide bulunması,
- ✓ Olumlu değerler geliştirmesi,
- ✓ Bu değerleri kendi öz benliğinde örgütlemesi,
- ✓ Olumlu tutum ve değerler içeren bir yaşam tarzı geliştirmesi

aşamalarından oluşur.

1.7. Literatür De Yapılan Çalışmalar

Yalvaç ve diğ. (2007), öğretmen adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum konuları üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırma 2003 yılında üç farklı ilköğretim fen eğitimi programından 176 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Aikenhead ve ark. (1989) tarafından geliştirilen "Views on Science–Technology– Society" (VOSTS) anketinden adapte edilen 26 maddeyi kullanmışlardır. Bunlar:

- (a) Bilim ve teknoloji (üç madde),
- (b) toplumun bilim/teknoloji üzerine etkisi (dört madde),
- (c) bilim/teknolojinin toplum üzerine etkisi (beş madde),
- (d) bilim insanının özellikleri (iki madde),
- (e) bilimsel bilginin sosyal yapısı (dört madde),
- (f) teknolojinin sosyal yapısı (iki madde)
- (g) bilimsel bilginin doğası (altı madde).

Teknoloji ile ilgili elde ettikleri bazı sonuçlara baktığımızda teknolojinin tanımı ile ilgili görüşlerde;

Öğretmen adaylarının % 39'u teknolojiyi bilimin uygulaması olarak görmekte, % 21'i teknolojiyi yeni süreçler, aletler, araçlar, makineler, cihazlar, aygıtlar, bilgisayarlar ya da günlük kullanıma yönelik pratik aletler olarak görmekte, % 18'i teknolojiyi toplumun ilerlemesine yardımcı düşünceler ve teknikler olarak görmektedirler.

Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiye yönelik olarak ise;

Öğretmen adaylarının % 75'i bilimsel araştırmanın teknolojide pratik uygulamalara yol açtığını ve teknolojik gelişmelerin bilimsel araştırma yapabilme yeteneğini artırdığını, % 17'si bilimin tüm teknolojik gelişmelerin temeli olduğunu belirtmektedir.

Bilim ve teknolojiye olan destekle ilgili olarak öğretmen adaylarının;

% 49'u bilim ve teknolojinin ne kadar öğrenilirse gelecekteki toplumun o kadar bilgi sahibi olacağını, daha iyi fikirler üretebileceklerini ve bilim ile teknolojinin nasıl kullanıldığına daha iyi katkılar yapabileceklerini belirtmektedir. % 30'u ise toplumun bilim ve teknolojinin önemini ne kadar iyi görürse, uzmanların görüşlerini o kadar iyi anlayabileceklerini ve bilim ile teknoloji için ihtiyaç duyulan desteği sağlayacaklarını ifade etmektedir.

Volk ve Dugger (2005), Amerikalıların ve Hong Kongluların teknoloji hakkındaki düşüncelerine yönelik bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada sordukları bazı sorulardan şu sonuçları elde etmişlerdir (Aydın, 2009).

· *Teknoloji kelimesini duyduğunuzda aklınıza ilk gelen nedir?"*

	<u>HK (%)</u>	<u>US (%)</u>
Bilgisayarlar	47	68
İlerleme	7	2
Yeni İcatlar	7	1
Elektronik	5	5
Bilgi	4	0
Bilim	3	1
Uzay	3	1
Hayatı Kolaylaştıran Şeyler	3	0
Makineler	2	1
İnternet	1	2
Eğitim	1	1
Diğer	19	18

· *Teknoloji kelimesini duyduğunuzda bunu en çok ne ile bağdaştırıyorsunuz?"*

	<u>HK (%)</u>	<u>US (%)</u>
Bilgisayarlar ve İnternet	34	6
Bilginin Uygulanması.....		
Doğal Dünyanın Değişimi	66	36
Bilmiyorum/Reddedildi ---	1	

Utz ve arkadaşlarının (2007) çalışmasında, araştırmacılar yenilikçi yardım fırsatları açısından bir model olmak üzere yaptıkları program geliştirme çalışmasını anlatmışlar. Araştırmacılara göre üniversite öğretim elemanları tarafından sağlanan yardım çabaları

yoğun öğretim programlarından dolayı çoğu zaman sınırlıdır. Araştırmacılar, ilköğretim düzeyindeki çocukların fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek için bir program geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu program öncelikle beşinci sınıf çocuklarını hedeflemektedir. Araştırmacılara göre bu program, alan uzmanı kişilerin sorumluluklarını azaltırken muazzam sayıda kişiye ulaşmalarını sağlamaktadır. Bu programın temeli "Çölde Hayatta Kalanlar" adlı bir televizyon dizisine dayanmaktadır. Bu dizinin bölümleri lokal kablolu yayın sayesinde televizyonlara verilmekte ve öğretmenler için de DVD versiyonu bulunmaktadır. Dizinin her bir bölümünde özel bir organizmayı ve bu organizmanın çölde yaşayan canlıların karşılaştığı çok sayıdaki güçlüğü üstesinden nasıl geldiklerini aydınlatan misafir bir uzman rol almaktadır. Araştırmacılar ilgili bölümde konu edilen organizmaya ilişkin öğrencilerden gelen ve onları rahatsız eden soruları cevaplamak için sınıfları dolaşmışlar. Videoya kaydedilen bu sorular "Çölde Hayatta Kalanlar" televizyon programına eklenmiş ve incelenen organizmanın evrimsel biyolojisi, fizyolojisi ve ekolojisinin bölüm misafiri uzman tarafından tartışıldığı bir bölüm oluşturmuşlardır. Bu program interaktif bir web sayfası ile de desteklenmiştir. Son olarak da araştırmacılar değerlendirme stratejilerini programın etkililiğini garanti edecek yerlere yerleştirdiklerini ifade etmişlerdir (Yetişir, 2007).

Bacanak vd. (2003)'nin yaptığı "Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı" isimli çalışmada teknoloji okuryazarlık kavramı ile birlikte teknoloji okuryazar bireyin özelliklerini açıklamak ve bu bireylerin yetiştirilmesine yönelik önerilerin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarında; toplumun ihtiyaçları doğrultusunda gelişen teknolojinin, toplumu oluşturan bireyler tarafından anlaşılması gerektiğine, ilköğretimden yükseköğretime kadar her seviyedeki teknoloji eğitimi ITEA (International Technology Education Association) kriterleri dikkate alınarak ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden düzenlenerek öğretim programlarında daha ağırlıklı olarak yer almalı ve programlardaki Bilgisayar Destekli Öğretim derslerinin öğrencilere faydalı olabilmesi için gerekli alt yapının kurulmasıyla birlikte ilgili ders konularına yönelik en iyi yöntem ve teknikler tespit edilip uygulayıcılara hizmet içi kurslarla aktarılması gerektiğini vurgulanmıştır.

Rose vd. (2004)'nin yaptığı "The Second Installment of the ITEA/ Gallup Poll and What It Reveals as to How Americans Think About Technology" isimli çalışmada 2001 yılında yapılan anketin bulgularını değerlendirme ve teknoloji okuryazarı kişinin teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama yeteneğini ortaya koymayı

amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarında; 2001’de ankete katılanların yaklaşık olarak dörtte üçü insanların teknolojiyi anlama ve kullanma yeteneklerinin geliştirilmesinin önemli olduğunu söyledikleri ve bu oranın 2004’te ki çalışmada da değişmediği görülmüştür. İlk anketi yanıtlayanların üçte ikisi teknoloji kelimesini duyduklarında akıllarına ilk gelen şeyin bilgisayar olduğunu belirtmişlerdir. 2004 yılında yapılan araştırmada da aynı sonuca ulaşılmıştır.

Rubba ve Harkness (1993), hizmet içi ve hizmet öncesi fen öğretmenlerinin Fen-Teknoloji- Toplum (özellikle fen ve teknolojinin doğası ve toplumla etkileşimleri) hakkındaki inançlarını değerlendirip karşılaştırmışlardır. Sonuçta, hizmet içi ve hizmet öncesi fen öğretmenlerinin inançları arasında bir fark olmadığı, her iki grupta da büyük çoğunluğun fen ve teknolojinin doğası ile bunların toplumla etkileşimlerine dair kavram yanılgılarının bulunduğu ortaya çıkmıştır (Caymaz, 2008).

2.MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma Deseni

Bu çalışma fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini betimlemeyi amaçlamış olan bir tarama çalışmasıdır.

2.2. Araştırma Soruları

Bu çalışma yapılırken öğretmen adaylarına aşağıdaki sorular sorulmuştur;

2.2.1. Teknolojinin Tanımı

- Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adayları teknolojiyi nasıl tanımlamaktadır?
- Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adayları teknolojinin amacını nasıl açıklamaktadırlar?
- Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adayları ARGE çalışmalarında teknolojinin rolüne yönelik görüşleri nelerdir?

2.2.2. Teknoloji ile Bilim Arasındaki ilişki

- Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adayları teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamaktadırlar?

2.2.3. Teknoloji ile Toplum Arasındaki ilişki

- Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adaylarının;
- Teknolojinin toplum üzerine etkisi hakkında görüşleri nelerdir?
 - Toplumun teknoloji üzerine etkisi hakkında görüşleri nelerdir?

2.2.4. Teknolojinin Sosyal Yapısı

Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adaylarının;

- Yeni bir teknolojik gelişmenin altında yatan amaçlar hakkındaki görüşleri nelerdir?
- Yeni teknolojik araştırmaların önemi hakkındaki görüşleri nelerdir?
- Teknolojini özerk bir yapısı var olup olmadığı hakkındaki görüşleri nelerdir?

2.3. Evren ve Örneklem Seçimi

Araştırmanın evreni fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adaylarından oluşmaktadır. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yanı sıra ilk kademe öğrencileri 4. ve 5. sınıfta fen ve teknoloji dersi görmektedir. İlköğretim ilk kademe öğrencilerini sınıf öğretmenleri okutmaktadır. Bu yüzden evren fen ve teknoloji öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarından seçilmiştir.

Araştırmanın örneklemini, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesin de öğrenim görmekte olan 2.sınıf, 3.sınıf ve 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 3.sınıf ve 4.sınıf sınıf öğretmen adayları oluşturmuştur.

2.4. Araştırma Verilerinin Toplanması

Bu araştırmada veriler iki şekilde toplanmıştır. Bunlar;

2.4.1. Teknolojinin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (VOSTS)

Bu çalışmada öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilmiş olan “Teknolojinin Doğası Hakkında Görüşler Anketi” (VOSTS) kullanılmıştır. Aikenhead ve Ryan (1992), Kanada’daki farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki bölgelerde okuyan 11000 lise öğrencisine bilim-teknoloji-toplum konularını içeren başlıklar vererek yazdırdıkları paragrafları, onlarla yaptıkları yarı yapılandırılmış görüşmeleri, 6 yıl boyunca inceleyerek VOSTS anketini geliştirmişlerdir. Bu anket (VOSTS) deneysel yolla geliştirilen dokuz kategori üzerine görüşleri 114 çoktan seçmeli maddeyle değerlendiren bir ankettir. Bu kategoriler şunlardır;

- a) Bilim ve teknoloji,
- b) Bilim ve teknoloji üzerine toplumun etkisi,
- c) Gelecek kategorisi,
- d) Toplum üzerine bilim ve teknolojinin etkisi,
- e) Okul biliminin etkisi,
- f) Bilim insanlarının karakteristiği,
- g) Bilimsel bilginin sosyal yapısı,
- h) Teknolojinin sosyal yapısı,
- i) Bilimsel bilginin doğası.

Aikenhead ve Ryan (1992) VOSTS ve diğer birçok anket arasında önemli bir farkın olduğunu belirtmektedir. Bu fark ise, öğrencilerden elde edilen verilere bağlı olarak, araştırmacıların varsayımları ya da önyargılarının sonuçları etkilemesine izin verilmeden nitel yolla geliştirilmiş olmasıdır. Bu araştırmacılara göre deneysel olarak geliştirilen anketler katılımcıların perspektiflerini açmaya çalışır ve katılımcının baktığı noktadan bakış açısının haklılığını ortaya çıkarır, araştırmacıların bakış açısına uymak zorunda bırakmaz.

Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak VOSTS anketinden 17 madde seçilmiştir. Bu maddeler anketin teknoloji (2 soru), teknoloji ile bilim arasındaki ilişki (4 soru), teknoloji ile toplum arasındaki ilişki (8 soru) ve teknolojinin sosyal yapısı (3 soru) kategorilerinden seçilmiştir. Anketin pilot uygulaması fen ve teknoloji öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinden 40 öğretmen adayına uygulanmış ve anket maddelerinden düzenlenmesi gereken maddeler düzeltilmiştir. Pilot çalışmada anketin uygulanma süresi 30- 40 dakika olarak belirlenmiştir.

2.4.2. Görüşme

Teknolojinin doğası hakkında fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının bakış açılarını daha derinlemesine ortaya çıkarmak için fen ve teknoloji öğretmenliği bölümünden 12 kişi, sınıf öğretmenliği bölümünden de 8 kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır (Ek 2 ye bakınız). Kendilerini rahat ifade etmeleri için öğrencilere yeterince zaman verilmiştir. Bilgi toplamanın gizliliği ve katılımcıların hakları anket uygulanmadan önce öğretmen adaylarına anlatılmış ve katılımcılar gönüllü olarak katılmalarını ve görüşmelerin gizliliği hakkında bilgilendirilmiştir. Öğretmen adayları ile

yapılan görüşmeler yaklaşık her biri ile 10-15 dakika sürmüştür. Görüşmelerin hepsinin ses kaydı alınmış ve kayıtlar harfi harfine öğrencinin ifadesini tam olarak sağlamak için yazılmıştır. Her bir öğrenciyle bireysel olarak görüşülmüştür.

Bu çalışmada görüşme soruları VOSTS anketinin içeriğinden oluşturulmuştur. Teknolojinin doğası hakkındaki görüş anketleri; teknoloji ile toplum ilişkisini, teknoloji ile bilim ilişkisini, teknolojinin sosyal yapısını değerlendirmeyi amaçlar.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sınıf derecesi ve alanı ile ilgili özelliklerini betimlemek amacıyla betimsel istatistik yapılmıştır. Elde edilen betimsel istatistikler, teknolojinin doğası konusunda yapılan anketten elde edilen veriler ile karşılaştırılarak ki-kare ile analiz edilmiştir.

2.6. Araştırmanın Amacı

Günümüzde artan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin toplumun bireyleri tarafından anlaşılması ve takip edilmesi açısından teknoloji okur-yazarlığı önem arz etmektedir. Teknoloji okur-yazarlığın önemli öğelerinden biri olan teknolojinin doğasının bireyler tarafından doğru algılanması gerekir. Bu yüzden bu çalışmada geleceğin bireylerini yetiştirecek olan fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri ve teknolojinin doğası hakkındaki kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır.

2.7. Araştırmanın Önemi

Günümüz teknoloji çağıdır. Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri teknoloji okur-yazarı olan bireyler yetiştirmektir. Türkiye’de ilköğretimde teknoloji okur-yazar bireyler yetiştirilmesi değişen 4-8. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi programının vizyonu olarak belirlenmiştir.

Teknoloji okur-yazar bireyler yetiştirebilmek için öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin teknolojinin doğası hakkındaki var olan bilgilerini araştırmak oldukça önemlidir. Bu konuda yurtdışında son 50 yıldır birçok araştırma olmasına rağmen

Türkiye’de oldukça sınırlı sayıda çalışma vardır.

İlköğretim 4. sınıftan itibaren öğrenciler fen ve teknoloji dersi almaktadırlar. Bu yüzden öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olmalarına bu seviyeden başlanmaktadır. İlköğretim 4 ve 5. sınıfları ülkemizde çoğu okulda sınıf öğretmenleri okutmaktadır. Bunun için sınıf öğretmenleri de öğrencileri fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetiştirmelidirler. Bu amaçla, sınıf öğretmen adaylarının ve fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarı olmadaki en önemli konularından biri olan teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi ve bu konuda eksiklerin belirlenip öneriler sunulması önemlidir. Bu çalışmada amaç; ilköğretimin ilk basamağında yer alan öğrencilerin teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesine temel olacak sınıf öğretmen adayları ile teknoloji okur-yazarlığını ikinci kademedeki geliştirecek olan fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, teknoloji okur-yazarlığın en önemli göstergelerinden olan teknolojinin doğası hakkındaki görüşlerini tespit edip var olan kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın verileri ışığında öğretmen yetiştiren kurumlara uygun öneriler sunmakta çalışmayı önemli kılmaktadır.

2.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, teknolojinin doğası konusu ile sınırlıdır.
- Araştırma teknoloji, teknoloji ile bilim arasındaki ilişki, teknolojinin sosyal yapısı ve teknoloji ile toplum arasındaki ilişki hakkında bakış açısını ortaya çıkaran ölçme aracı ile sınırlıdır.
- Veri toplama araçları VOSTS anketi, yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile sınırlıdır.
- Araştırma Fırat Üniversitesinde öğrenim görmekte olan fen ve teknoloji ve sınıf öğretmenliği adaylarıyla sınırlıdır.
- Anketin orijinali İngilizce olduğu için Türkçeye adapte etmede kusurlar olabilir.
- Bazı katılımcılar için anketin cevaplanma süresinin uzunluğu can sıkıntısına neden olmuş olabilir.

2.9. Araştırmanın Varsayımları

- Bu çalışmada öğretmen adaylarına teknolojinin doğasıyla ilgi olarak teknoloji, teknoloji ile bilim arasındaki ilişki, teknoloji ile toplum arasındaki ilişki ve teknolojinin

sosyal yapısı ile ilgili konular içeren anket uygulanmıştır. Bu anketin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.

- Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının anketlerde ve görüşmelerde objektif bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir.

- Öğretmen adayları anketleri doldururlarken hiçbir etkileşimin olmadığı kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölüm üçe ayrılmıştır. İlk kısım VOSTS.TR maddelerinin betimsel analizi ile ilgilidir. İkinci kısımda öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler sunulacak ve üçüncü kısım ise fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki kavram yanılgıları ortaya çıkarılacaktır.

3.1. VOSTS-TR Maddelerinin Betimsel Analizi

Bu bölümde fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğasına bakış açıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Anketin her soru ve seçeneği öğrencilerin farklı bakış açısından yola çıkılarak geliştirildiği için VOSTS-TR anketinde doğru ya da yanlış seçenek yoktur. Bradford, Rubba ve Harkness (1995)'in çalışmalarında yapmış oldukları gibi her sorunun seçenekleri “*Gerçekçi*”(Realistic), “*Kabul edilebilir*”(Has Merit) ve “*Yetersiz*”(Naive) olarak gruplandırılmıştır. Gerçekçi bakış açısı; teknolojinin doğasına en uygun çağdaş bakış açısını gösterir. Kabul edilebilir durum; gerçekçi bakış açısı göstermemesine rağmen teknolojinin doğasına uygun, makul bakış açısını gösterir. Yetersiz bakış açısı ise; teknolojinin doğasına uygun olmayan, yetersiz, zayıf bakış açısını gösterir. VOSTS-TR anketinin teknoloji, teknoloji ile bilim arasındaki ilişki, teknoloji ile toplum arasındaki ilişki, teknolojinin sosyal yapısı, teknolojinin doğasıyla ilgili başlıklardan seçilen 17 sorudan oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının her sorunun seçeneklerine verdikleri cevapların ve “**Gerçekçi**”, “*Kabul Edilebilir*”, “Yetersiz” kategorilerinin yüzdeleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir. Gerçekçi bakış açısı **koyu renkli**, Kabul Edilebilir bakış açısı *italik*, Yetersiz bakış açısı ise altı çizili olarak gösterilmiştir.

3.1.1 Teknolojinin Tanımı

Ankette sorulan ilk soru, Fen ve teknoloji öğretmen adayları ve sınıf öğretmen adaylarının teknolojiyi genel olarak nasıl tanımladığıyla ilgilidir. Bu soru ile öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar bize onların teknolojinin epistemolojisi hakkında ne

düşündüklerini gösterecektir. Genellikle epistemoloji hakkında öğretmen adayları arasında büyük farklılıklar olabilmektedir. Bu yüzden öğretmen adayı bu soruyu cevapladığında teknoloji hakkında ne düşündüğünü bilmemize yardımcı olacaktır (Ryan ve Aikenhead, 1992).

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 1.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Teknolojinin ne olduğunu tanımlamak zorluklara neden olabilir; çünkü teknoloji Türkiye’de birçok şey yapar.	
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S		
6,5	2,5	0	0	0	<u>A. Bilime çok benzemektedir.</u>	
27,4	16,3	5,3	12,2	21,6	<u>B. Bilimin uygulamasıdır.</u>	
35,5	31,3	36,8	47,6	35,1	<i>C. Yeni süreçler, aletler, araçlar, makineler, cihazlar, aygıtlar, bilgisayarlar ya da günlük kullanıma yönelik pratik aletlerdir.</i>	
3,2	1,3	3,5	4,9	0	<i>D. Robotlar, elektronik ürünler, bilgisayarlar, iletişim sistemleri, otomasyon ve benzerleridir.</i>	
3,2	3,8	10,5	3,7	5,4	E. Bir şeyler yapmak için bir teknik ya da uygulamalı problemleri çözmenin bir yoludur.	
8,1	8,8	10,5	9,8	13,5	<i>F. Bir şeyler icat etmek, tasarlamak ve test etmektir (örneğin; yapay kalpler, bilgisayarlar, uzay araçları).</i>	
14,5	31,3	33,3	12,2	18,9	G. Toplumun ilerlemesi, bir şeyler tasarlamak ve üretmek, işçileri, iş adamlarını ve tüketicileri organize etmek için düşünceler ve tekniklerdir.	
0	2,5	0	4,9	0	<u>H. Anlamadım.</u>	
1,6	2,5	0	2,4	0	<u>I. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>	
0	0	0	2,4	5,4	J. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.	
			YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)	
F.Ö			4. SINIF	5,4	51,8	42,9
			3.SINIF	21,8	42,3	35,9
			2.SINIF	33,9	46,8	19,4
S.Ö			4.SINIF	22,9	51,4	25,7
			3.SINIF	20,0	63,8	16,3

Tablo 4 incelediğinde 3.sınıf ve 4.sınıfta okuyan fen ve teknoloji öğretmen adaylarının

benzer bakış açılarına sahip oldukları ve diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açılarına sahip oldukları görülmektedir. Gerçekçi bakış açısını gösteren şıkları, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %31,3 ile 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları % 42,9 olarak işaretlemişlerdir. 2. sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise Gerçekçi bakış açısına yönelik olan şıkları % 19,4 oranında işaretlemişlerdir. 3.sınıf sınıf öğretmen adayları Gerçekçi bakış açısına sahip şıkları %16,3, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları ise %25,7 oranında işaretlemişlerdir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ve 4.sınıf sınıf öğretmen adayları bu soruda Kabul Edilebilir bakış açısını gösteren C şikkını işaretledikleri görülmektedir. C şikkına baktığımızda daha çok teknolojiyi elektronik cihazlar olarak tanımlamaktadır.

3.1.2. Teknolojinin Sanayideki Araştırma ve Geliştirme İçin Önemi

Anketin ikinci sorusunda ülkemiz sanayisindeki araştırma ve geliştirme çalışmaları için teknolojinin önemi hakkında öğretmen adaylarının görüşlerini göstermektedir. Tablo 5 incelediğinde, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bir çok farklı seçenekleri işaretlemiş olsalar bile aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları kabul edilebilir bakış açısını gösteren seçenekleri %54,1, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %60, ve 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %65,5 olarak işaretledikleri görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları da aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları Kabul Edilebilir bakış açısını gösteren seçenekleri %64,9 oranında işaretledikleri görülmektedir. 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ise %40,2 oranında işaretledikleri görülmektedir. Gerçekçi bakış açısını gösteren seçenekleri; 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %34,4, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %28,8, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %29,1, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %36,6, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %24,3 işaretledikleri görülmektedir. Yetersiz bakış açısını gösteren seçenekleri ise 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %11,5, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %11,3, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %5,5, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %23,2, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %10,8 olarak işaretlemişlerdir. Öğretmen adayları bu soruda D seçeneğini daha çok işaretledikleri görülmektedir. Öyleki araştırma ve geliştirmenin tanımının verildiği bu seçenekte bilgiyi keşfetme ve bu bilgiyi kullanıma koymadan bahsedilmektedir. Bu seçeneği 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %25, 3.sınıf fen

ve teknoloji öğretmen adayları %35, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %40,4, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %20,7, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %43,2 olarak işaretlemişlerdir. Sonuç olarak 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ise diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 2.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknoloji, Türkiye Sanayisindeki araştırma ve geliştirme (ARGE) için önemlidir. Sizin için “araştırma ve geliştirme’nin anlamı nedir?	
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S		
0	1,3	0	0	0	A. ARGE, dünya ve kişiler hakkındaki sorulara yeni cevaplar bulmak demektir.	
6,7	3,8	3,5	4,9	5,4	B. ARGE, daha kaliteli ve kolay bir yaşamın gerçekleştirilmesi süreci olmalıdır.	
21,7	22,5	19,3	22,0	16,2	C. Araştırma, yeni olgular, düşünceler ve bilgi için keşifler yapmaktır. Geliştirme, topluma yararlanma alanlarını kullanımını yürürlüğe koymaktır.	
25	35	40,4	20,7	43,2	D. Araştırma, yeni olgular, düşünceler ve bilgi için keşifler yapmak anlamına gelmektedir. Geliştirme, bunları yeni ve yaratıcı düşünceler oluşturarak kullanıma koymaktır.	
13,3	6,3	8,8	14,6	8,1	E. ARGE, bir endüstriye problemlerinin üstesinden gelmesi ve bu sebeple daha yeni ve daha iyi ürün üretmesine yardım etmesi amacı ile endüstride yeni düşünceler ve problemler keşfetmek demektir.	
21,7	20,0	21,1	14,6	16,2	F. ARGE, bilim ve teknolojinin bir birleşimi demektir. Araştırma, geliştirmeye yol açar; geliştirme ise ilerletilmiş araştırmaya yol açar.	
3,3	1,3	1,8	3,7	0	G. ARGE, genellikle tıbbi tedaviler ve yeni teknolojiler bularak insanlığa yardım etmek demektir. Fakat ARGE’nin beklenmeyen etkileri sosyal problemlere de neden olabilir.	
5	5	3,5	6,1	2,7	H. ARGE, genellikle tıbbi tedaviler ve yeni teknolojiler bularak insanlığa yardım etmek demektir. Fakat nükleer silahlar ya da diğer atık üreten teknolojiler gibi şeyler oluşturarak topluma zarar vermek de demektir, bu ARGE veya onun nasıl kullanıldığına bağlıdır.	
1,7	3,8	0	8,5	2,7	I. Anlamadım.	
1,7	1,3	0	4,9	5,4	J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.	
0	0	1,8	0	0	K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.	
			YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)	
F.Ö			4. SINIF	5,5	65,5	29,1
			3.SINIF	11,3	60,0	28,8
			2.SINIF	11,5	54,1	34,4

S.Ö	4.SINIF	10,8	64,9	24,3
	3.SINIF	23,2	40,2	36,6

3.1.3. Teknoloji ile Bilim Arasındaki İlişkisi

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 3.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknoloji birbiri ile yakından ilişkilidir.			
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S				
6,5	6,3	1,8	7,3	2,8	Onlar birbiri ile yakından ilişkilidir:			
54,8	53,8	70,2	53,7	75,0	<u>A. Bilim tüm teknolojik gelişmelerin temelidir; fakat teknolojinin bilime nasıl yardım edebileceğini görmek zordur.</u>			
17,7	20	24,6	20,7	11,1	<u>B. Bilimsel araştırma teknolojiye pratik uygulamalara yol açar ve teknolojik gelişmeler bilimsel araştırma yapabilme yeteneğini artırır.</u>			
12,9	12,5	1,8	8,5	5,6	<u>C. Bunlar birbirinden farklı olmasına rağmen birbirleriyle öyle yakından ilişkilidirler ki ayrı olduklarını söylemek zordur.</u>			
4,8	3,8	1,8	2,4	2,8	<u>D. Teknoloji tüm bilimsel ilerlemelerin temelidir; fakat bilimin teknolojiye nasıl yardım edebileceğini görmek zordur.</u>			
1,6	1,3	0	3,7	2,8	<u>E. Bilim ve teknoloji aşağı yukarı aynı şeylerdir.</u>			
1,6	1,3	0	2,4	0	<u>F. Anlamadım.</u>			
0	1,3	0	1,2	0	<u>G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>			
					<u>H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.</u>			
					YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)	
F.Ö					4. SINIF	5,4	24,6	70,2
					3.SINIF	25,3	20	53,8
					2.SINIF	27,0	17,7	54,8
S.Ö					4.SINIF	13,9	11,1	75,0
					3.SINIF	24,7	20,7	53,7

Teknoloji ile bilim arasındaki ilişki hakkında olan anketin üçüncü sorusunda öğretmen adaylarının aynı bakış açısında oldukları görülmektedir. Tablo 6 incelediğinde bilim teknolojiyi, teknoloji ise bilim doğurur ifadesini içeren ve gerçekçi bakış açısını gösteren B seçeneği 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %54,8, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %53,8, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %70,2, 3.sınıf sınıf

öğretmen adayları %53,7 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %75,0 olarak işaretledikleri görülmektedir. Kabul edilebilir bakış açısını gösteren seçenekleri ise 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %17,5, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %20,3, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %25, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %21 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %11,1 olarak işaretlemişlerdir. Yetersiz bakış açısını gösteren seçenekleri ise 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %27, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %25,3, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %5,4, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %24,7 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %13,9 olarak işaretlediği görülmektedir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Anketin dördüncü sorusunda ise bilimsel araştırmalar ile teknolojik araştırmalar karşılaştırılmaktadır. Tablo 7 incelediğinde gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %30,6, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %34,2, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %58,2, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %32,1 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %64,4 olarak işaretlediği görülmektedir. Gerçekçi bakış açısına sahip olan seçeneklerinde (D ve E) teknoloji ile bilim birbirini eşit şekilde tamamlaması ve her ikisinin de topluma yararlar sağladığı için hem bilimsel araştırmalar hem de teknolojik araştırmalara aynı önemin verilmesi gerekli olduğunu ifade etmektedir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ve 3.sınıf sınıf öğretmen adayları aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları ile 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları daha gerçekçi bakış açılarına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 4.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Türkiye'deki yaşamın kalitesini arttırmak için bilimsel araştırmalardan ziyade teknolojik araştırmalar üzerine para harcamak daha iyi olabilir.			
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S				
11,3	8,9	5,3	3,7	0	A. Üretimi, ekonomik gelişmeyi ve istihdamı artırmak için teknolojik araştırmalara yatırım yapılmalıdır. Her iki sinede yatırım yapmak:			
3,2	5,1	5,3	4,9	0	B. Çünkü bilim ve teknoloji arasında farklılıklar yoktur.			
16,1	19	12,3	24,7	18,9	C. Çünkü teknolojik ilerlemeler yapmak için bilimsel bilgiye ihtiyaç duyulur.			
14,5	19	43,9	22,2	48,6	D. Çünkü bilim ve teknoloji eşit oranda etkileşerek birbirlerini tamamlarlar. Teknolojinin bilime yararı kadar bilimde teknolojiye yararı vardır.			
16,1	13,9	12,3	9,9	18,9	E. Çünkü her biri topluma avantajlar getiriyor. Örneğin, teknoloji kolaylık ve verimliliği geliştirip getirirken, bilim tıbbi ve çevresel gelişmeler getirir.			
11,3	1,3	5,3	4,9	5,4	<u>F. Sağlık ve çevresel alanındaki araştırmalara yatırım yapılmalıdır. Çünkü bu daha iyi aletler yapmaktan, bilgisayarlardan yada teknolojik araştırmaların diğer üretimlerinden daha önemlidir.</u>			
17,7	13,9	10,5	18,5	5,4	<u>G. Yaşamın kalitesini arttırmak için bilimsel araştırmalara yatırım yapmak(örneğin, tıbbi tedaviler, kirliliği cevaplar ve aratan bilgi). Diğer bir yandan teknolojik araştırmalar yaşamın kalitesini kötüleştirir(örneğin, atom bombası, kirlilik vs.).</u>			
4,8	10,1	3,5	4,9	0	<u>H. Her iki sinede yatırım yapmamak. Yaşamın kalitesi bilim ve teknolojideki ilerlemelerle gelişmemektedir. Fakat toplumdaki diğer sektörlerdeki yatırım ile gelişmektedir.(örneğin, eğitim, sosyal refah, istihdam yaratma programları, güzel sanatlar vs.)</u>			
1,6	5,1	0	3,7	0	<u>I. Anlamadım.</u>			
1,6	0	0	2,5	0	<u>J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>			
1,6	3,8	1,8	0	2,7	<u>K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.</u>			
					YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ	
					(%)	(%)	(%)	
F.Ö					4. SINIF	18,2	23,6	58,2
					3.SINIF	31,6	34,2	34,2
					2.SINIF	38,7	30,6	30,6
S.Ö					4.SINIF	11,1	19,4	69,4
					3.SINIF	34,6	33,3	32,1

Teknoloji her zaman bilimsel keşiflere ihtiyaç duymaz. Teknoloji bilimle ilerleye bileceği gibi tek başına da ilerler. Bu ana fikir üzerine yazılmış olan anketin beşinci sorusuna baktığımızda genel olarak öğretmen adayların yetersiz bakış açısına sahip

oldukları görülmektedir. Tablo 8 incelediğinde yetersiz bakış açısına sahip olan seçenekleri 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %68,3, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %56,9, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %72,7, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %56,9 ve 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %57,1 olarak işaretlediği görülmektedir.

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 5.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Teknoloji uzmanlarının kendilerine ait bilgi birikimleri vardır ve bunun üzerine bilgi yapısını inşa ederler. Teknolojideki çok az gelişme, doğrudan bilimde yapılan keşiflerden gelmiştir.			
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S				
1,6	6,9	3,6	2,7	0	A. Teknoloji esasen kendi kendine ilerler. Her zaman bilimsel keşiflere ihtiyaç duymaz.			
29,0	36,1	25,0	38,7	42,9	B. Teknoloji, eşit olarak, hem bilimsel keşiflere hem de teknolojinin kendine ait bilgi birikimine dayanarak ilerler.			
19,4	13,9	10,7	21,3	5,7	<u>C. Bilim insanların ve teknoloji uzmanlarının her ikisi de aynı bilgi yapısına bağlıdır; çünkü bilim ve teknoloji çok benzerdir.</u> Her teknolojik gelişme bir bilimsel keşif üzerine kurulur:			
27,4	19,4	23,2	10,7	14,3	<u>D. Çünkü bilimsel keşifler, teknolojik gelişmeler için ya da diğer bilimsel kullanımlar için olsun daima bir kullanım bulur.</u>			
14,5	18,1	35,7	13,3	37,1	<u>E. Çünkü bilim, teknoloji için gerekli bilgi zeminini ve yeni fikirleri sağlar.</u>			
6,5	4,2	1,8	5,3	0	<u>F. Anlamadım.</u>			
1,6	1,4	0	4,0	0	<u>G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>			
0	0	0	4,0	0	H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.			
					YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ	
					(%)	(%)	(%)	
F.Ö					4. SINIF	72,7	25	3,6
					3.SINIF	56,9	36,1	6,9
					2.SINIF	68,3	29	1,6
S.Ö					4.SINIF	57,1	42,9	0
					3.SINIF	56,9	38,7	2,7

Sorudaki kabul edilebilir bakış açısına sahip olan B seçeneği 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %29, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %36,1, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %38,7 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %42,9 olarak işaretlenmiştir. B seçeneğinde teknolojinin ilerlemesi için hem bilimsel keşiflere hem de teknolojinin

kendine ait bilgi birikimine dayanarak ilerlediğini ifade etmektedir. Fakat teknolojinin ilerlemesi için her zaman bilimsel keşiflere ihtiyaç yoktur. Teknoloji kendine ait bilgi birikimine dayanarak ilerler. Verilere baktığımızda yetersiz bakış açısına sahip olan E seçeneği 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %35,7 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %37,1 olarak işaretledikleri görülmektedir. E seçeneğinde teknoloji için bilgi zeminini bilim tarafından sağlandığını ifade etmektedir. Teknolojiye bilgi zemini sağlama hem bilim hem de teknolojik ilerlemeler sağlar. Bunun yanında teknolojide bilime bilgi zemini sağlar. Her teknolojik gelişme bilim keşfi üzerine kurulmaz.

3.1.4. Teknoloji Toplum İlişkisi

3.1.4.1. Toplumun Teknoloji Üzerindeki Etkisi

Anketin altıncı sorusunda toplumun teknoloji üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. Teknolojinin çok hızlı bir şekilde ilerlediği çağda yaşamaktayız. Toplumun bilgili olması ve teknoloji alanında uzman elemanları ne kadar çok yetiştirirse teknolojide o hızla gelişecektir. Bu teknoloji alanında bilgi sahibi insanlar yetiştirmek içinde öğrencilerin okul hayatı boyunca farklı alanlara yönelik fen dersleri almalarını ifade etmektedir. Tablo 9 incelediğinde öğretmen adaylarının gerçekçi bakış açısına yönelik olan seçenekleri (B ve C) işaretledikleri görülmektedir. Gerçekçi bakış açısına sahip olan B ve C seçeneklerinde; bilim ve teknoloji toplumu her yönden etkileyeceğini, bunda toplumdaki bilim insanlarına ve teknoloji uzmanlarına sahip olmayla alakalı olduğunu, öğrencilerin farklı konular içeren fen dersleri alarak teknolojinin günlük yaşamı nasıl etkilediğini görmesi gerektiğini ifade etmiştir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %63,9'u, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %76,1'i, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %87'si, 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının % 62,3'ü ile 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %83,3'ü gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir. İncelemeye devam ettiğimizde 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları daha gerçekçi düşündükleri görülmektedir.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 6.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknolojinin ülkemizdeki başarısı iyi bilim insanlarına, mühendislere ve teknisyenlere sahip olmamıza bağlıdır. Bu yüzden ülkemiz, okullarda öğrencilere daha fazla bilim (fen) dersi verilmesi gereklidir.		
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S			
					Öğrencilerin daha fazla bilim (fen) dersi almaları istenmelidir:		
3,3	1,4	7,3	9,1	0	<i>A. Bu, ülkemizin diğer ülkelere ayak uydurmasına yardım etmesi için önemlidir.</i>		
33,3	28,2	25,5	32,5	55,6	B. Teknoloji, toplumu hemen hemen her yönden etkiler. Geçmişte olduğu gibi geleceğimiz de iyi bilim insanlarına ve teknoloji uzmanlarına bağlıdır.		
30,0	47,9	61,8	29,9	27,8	C. Öğrencilerden daha fazla fakat farklı bir bilim (fen) dersi almaları istenmelidir. Öğrenciler bilim ve teknolojinin onların günlük yaşantılarını nasıl etkilediğini öğrenmelidirler.		
					Öğrencilerin daha fazla bilim (fen) dersi almaları istenmemelidir:		
11,7	8,5	1,8	10,4	5,6	<i>D. Ülkemizin başarılı geleceği için diğer alanlardaki dersler eşit şekilde önem taşır ya da daha önemlidir.</i>		
6,7	4,2	0	3,9	2,8	<u>E. Bu işe yaramayacak. Bazı insanlar bilimi sevmezler. Eğer onları çalışmaları için zorlarsanız, bu zaman kaybı olacak ve insanları bilimden uzaklaştıracaktır.</u>		
1,7	5,6	0	1,3	0	<u>F. Bilim tüm öğrencilerin yaşamına yardımcı olmasına rağmen onlar bilimi anlayamazlar.</u>		
10,0	2,8	3,6	7,8	5,6	<u>G. Tüm öğrenciler bilimi anlayamaz. Bilim herkes için gerçekten gerekli değildir. Bir öğrencinin daha fazla bilim (fen) dersi alıp almamasına bir başkasının karar vermesi doğru değildir.</u>		
1,7	1,4	3,6	0	0	<u>H. Anlamadım.</u>		
1,7	0	0	5,2	2,8	<u>I. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>		
0	0	0	0	0	<u>J. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.</u>		
					YETERSİZ		
					(%)		
					KABUL EDİLEBİLİR		
					(%)		
					GERÇEKÇİ		
					(%)		
F.Ö	4. SINIF				3,7	9,3	87,0
	3.SINIF				14,1	9,9	76,1
	2.SINIF				21,3	14,8	63,9
S.Ö	4.SINIF				11,1	5,6	83,3
	3.SINIF				18,2	19,5	62,3

Bilim ve teknoloji hayatımıza çok hızlı bir şekilde girmektedir. Yalnızca gelecekte bilim ve teknoloji nasıl kullanacağını bilen bireyler teknolojiyi ilerletebileceklerdir. Toplumun gelecekte teknolojiyi kullanabilmesi için bilim insanlarına mühendislere ve teknisyenlere verdiği desteğe bağlı olup, bunun yanı sıra gelecekte toplumları oluşturacak

olan öğrencilerin bilim ve teknolojiyi nasıl kullandıklarına bağlıdır. Anketin yedinci sorusunda bu konuya değinmiştir. Tablo 10 incelediğinde fen ve teknoloji öğretmen adaylarının (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %71,2, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %71,8, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %76,8 gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.) gerçekçi bir bakışa sahip oldukları görülmektedir. Gerçekçi bakış açısına sahip olan seçeneklere (C ve D) baktığımızda gelecekteki toplumların teknoloji hakkında çok fazla bilgi sahibi olacağı ve bu bilgi sayesinde teknolojiyi çok daha iyi bir şekilde kullanacağını ifade etmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının öğretmen adayları içerisinde daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %86,1'i gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ise diğer öğretmen adaylarına göre daha az gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %68,3'ü gerçekçi bakış açısına sahip olan seçeneği işaretlemişlerdir.).

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 7.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknolojinin ülkemizdeki başarısı; toplumun bilim insanlarına mühendislere ve teknisyenlere ne kadar destek verdiğine bağlıdır. Bu destek gelecekte nesilleri oluşturacak olan öğrencilerin bilim ve teknolojinin ülkemizde nasıl kullanıldığını öğrenmelerine bağlıdır.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
11,7	11,4	3,5	14,6	0	Evet, öğrenciler bilimi ve teknolojiyi ne kadar öğrenirse:
8,3	8,9	19,3	11,0	10,8	<i>A. Bu ülkeyi daha iyi idare ediyor olacaklar. Öğrenciler bizim geleceğimize.</i>
38,3	38,0	57,9	39,0	56,8	<i>B. Bir çok öğrenci bilim insanı, mühendis ve teknisyen olacaktır ve bunun sonucunda ülkemiz daha çok zenginleşecektir.</i>
30,0	32,9	19,3	29,3	27,0	<i>C. Gelecekte daha bilgili toplumlar olacaktır. Onlar daha iyi fikirle üretebilecekler ve bilim ve teknolojinin nasıl kullanıldığını daha iyi katkılar yapabileceklerdir.</i>
3,3	2,5	0	4,9	2,7	<i>D. Bu toplum bilim ve teknolojinin önemli olduğunu o ölçüde görecektir. Bu toplum, uzmanların görüşlerini daha iyi anlayabilecek ve bilim ve teknoloji için ihtiyaç duyulan desteği sağlayacaktır</i>
3,3	5,1	0	1,2	0	<i>E. Hayır, destek öğrencilerin bilim ve teknolojiyi daha fazla öğrenmelerine bağlı değildir. Bazı öğrenciler bilimsel konularına karşı ilgili değildir.</i>
1,7	0	0	0	0	<i>F. Anlamadım.</i>
3,3	1,3	0	0	2,7	<i>G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</i>
					<i>H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.</i>

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 7.Sorusuna Ait Görüşleri (Devamı)

		YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ
		(%)	(%)	(%)
F.Ö	4. SINIF	0	23,2	76,8
	3.SINIF	7,7	20,5	71,8
	2.SINIF	8,5	20,3	71,2
S.Ö	4.SINIF	2,8	11,1	86,1
	3.SINIF	6,1	25,6	68,3

3.1.4.2. Teknolojinin Toplum Üzerindeki Etkisi

Anketin sekizinci sorusu teknoloji, insanların bazı ahlaki kararlar vermelerinde ne derecede yardımcı olur konusu ele alınarak yazılmıştır. Tablo 11'e baktığımızda öğretmen adaylarının en çok teknolojinin gelişmesiyle insanların kendi çevresi hakkında yeni bilgiler öğrenip kendi kararlarını almada bu bilgileri kullanmasını ele alan A seçeneği işaretledikleri görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %22,4'ü, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %35,7'si, 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %39,7, 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %30,6'sı A seçeneğini seçmişlerdir.). Fen ve teknoloji öğretmen adayları bu soruda yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %47,3, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %41,1, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %45,6'sı yetersiz bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.). 4.sınıf sınıf öğretmen adayları da yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %58,8'i yetersiz bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %52,7'si gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.).

Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 8.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknoloji insanlara bazı ahlaki kararlar vermelerinde yardım edebilir (yani, bir grup insanın başka bir grup insana karşı nasıl davranılacağına karar vermesi).	
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S		
22,4	17,6	35,7	39,7	30,6	Bilim ve teknoloji bazı ahlaki kararlar vermenizde size yardım edebilir:	
13,8	16,2	7,1	10,3	2,8	A. İnsanlar ve çevrenizdeki dünya hakkında sizi daha fazla bilgilendirerek. Bu arka plan bilgisi hayatın ahlaki yönleriyle uğraşmanızda size yardımcı olabilir.	
15,5	24,3	10,7	10,3	5,6	B. Arka plan bilgisi vererek; fakat ahlaki kararlar bireyler tarafından yapılmalıdır.	
					C. Çünkü bilim, insan zihnini ve duygularını çalışan, psikoloji gibi alanları içerir.	
17,2	14,9	19,6	19,2	16,7	Bilim ve teknoloji ahlaki karar vermenizde size yardım edemez:	
12,1	4,1	14,3	5,1	19,4	D. Bilim ve teknolojinin ahlaki kararlarla bir ilişkisi yoktur. Bilim ve teknoloji sadece buluş yapar, açıklar ve bir şeyler icat eder. İnsanların sonuçlar ile ne yaptığı bilim insanlarını ilgilendirmez.	
10,3	14,9	12,5	6,4	19,4	E. Ahlaki kararlar sırf bireyin değerlerinin ve inançlarının oluşturduğu temeller üzerine verilir.	
3,4	6,8	0	2,6	0	F. Eğer ahlaki kararlar bilimsel bilgi üzerine dayandırılıyorsa, bir grup insanın diğer bir grup insandan daha iyi olduğu varsayımıyla, bu kararlar sık sık ırkçılığa yol açardı.	
1,7	0	0	1,3	0	G. Anlamadım.	
3,4	1,4	0	5,1	5,6	H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.	
					I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.	
			YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)	
F.Ö			4. SINIF	47,3	10,7	41,8
			3.SINIF	41,1	24,3	34,2
			2.SINIF	45,6	15,5	38,6
S.Ö			4.SINIF	58,8	5,6	35,3
			3.SINIF	36,5	10,3	52,7

Anketin dokuzuncu sorusu teknolojinin bireylerin yasal karar almalarında yardımcı olmasıyla ilgilidir. Tablo 12 incelediğinde öğretmen adayların en çok işaretlediği seçenek olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan C seçeneği görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %30,5, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %42,7, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %62,5, 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %35, 4.sınıf sınıf

öğretmen adayları %69,4 C seçeneğini işaretlemişlerdir.) . Gerçekçi bakış açısına sahip olan C seçeneğini incelediğimizde teknoloji ilerledikçe kanıt toplama yolları gelişeceğini ve bir durumun fiziksel olgularını daha rahat bir şekilde kanıtlayacağımızı ifade etmektedir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %62,5'i, 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %69,4'ü gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri seçmişlerdir.). 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre daha yetersiz bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %55,9'u, 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %58,2'si yetersiz bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.).

Tablo 12. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 9.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknoloji insanlara yasal kararlar almalarına yardım edemez (örneğin, bir insanın mahkemede suçlu olup olmadığına karar verilmesi).			
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S				
35,6	14,7	16,1	31,3	13,9	Bilim ve teknoloji yardım edemez:			
16,9	10,7	12,5	18,8	11,1	<u>A. Çünkü bunların yasal kararlarla bir ilişkisi yoktur, çünkü yasal kararlar ahlaki değerler ve inançlar üzerine kuruludur.</u>			
					<u>B. Çünkü yasal kararları yalan makinesi gibi teknoloji üzerine dayandırmak yanlıştır.</u>			
30,5	42,7	62,5	35,0	69,4	Bilim ve teknoloji birçok durumda yardım edebilir:			
13,6	16,0	8,9	6,3	5,6	C. Kanıt toplama yollarını geliştirerek ve bir durumun fiziksel olgularını kanıtlayarak.			
1,7	6,7	0	5,0	0	<i>D. İnsan davranışını inceleyerek ve bir duruma yönelik insani halleri açıklayarak</i>			
0	4,0	0	2,5	0	<u>E. Anlamadım.</u>			
1,7	5,3	0	1,3	0	<u>F. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>			
					G. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.			
					YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ	
					(%)	(%)	(%)	
F.Ö					4. SINIF	27,3	8,9	62,5
					3.SINIF	38,0	16	42,7
					2.SINIF	55,9	13,6	30,5
S.Ö					4.SINIF	25,0	5,6	69,4
					3.SINIF	58,2	6,3	35

Anketin onuncu sorusunda teknolojik gelişmelerden yararlanırken toplumu negatif veya pozitif etkileyeceğini ve teknolojik gelişmenin toplum üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri dengelemek gerektiği ifade edilmiştir. Teknolojik gelişmelerin toplum üzerinde olumlu etkileri olabileceği gibi olumsuz etkileri de olacaktır. Toplumdaki bireylerin teknolojinin toplum üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini dengelemeleri gerekmektedir. Tablo 13'ü incelediğimizde öğretmen adaylarının gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının 74,6'sı, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %71,6'sı, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %73,2'si, 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %65'i, 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının %80,6'sı gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.). Buna göre, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 10.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknolojinin pozitif ve negatif etkilerini her zaman aynı oranda göz önünde tutmak zorundayız.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
					Faydalar ve negatif etkiler arasında daima bir denge vardır
16,7	20,3	26,3	33,8	27,0	A. Çünkü her yeni gelişme en azından bir negatif sonuca sahiptir. Eğer bu negatif sonuçlara katlanmasaydık, bu faydalardan yararlanamayacaktık.
6,7	24,3	15,8	10,0	13,5	B. Çünkü bilim insanları yeni gelişmelerin uzun dönem etkilerini dikkatli planlama ve test etmeye rağmen tahmin edemezler. Bu riski göze almak zorundayız.
23,3	14,9	19,3	10,0	21,6	C. Çünkü bazılarının yararına olan şeyler, başka birisi için zararlı olabilir. Bu bir insanın bakış açısına bağlıdır.
25,0	12,2	12,3	11,3	16,2	D. Çünkü yeni bir düşüncüyü bir kez denemeksizin ve sonra onun negatif etkilerini hesaplamaksızın pozitif sonuçlar elde edemezsiniz.
8,3	8,1	12,3	8,8	5,4	E. Fakat bu dengeler bir anlam ifade etmez. (Örneğin: neden işsizliğe sebep olan işçi sayısını azaltan aletler icat ediliyor ya da neden veryüzündeki hayatı tehdit eden nükleer silahlarla bir ülke savunuluyor?)
					Faydalar ve negatif etkiler arasında daima bir denge yoktur
6,7	2,7	1,8	7,5	5,4	F. Çünkü bazı yeni gelişmeler negatif etkiler üretmeksizin bize fayda sağlar.
5,0	6,8	5,3	8,8	5,4	G. Çünkü negatif etkiler dikkatli planlama ve test etmeyle en aza indirilebilir.
1,7	4,1	7,0	5,0	2,7	H. Çünkü negatif etkiler dikkatli planlama ve test etmeyle ortadan kaldırılabilir. Aksi hâlde, yeni bir gelişme kullanılmaz.
3,3	6,8	0	2,5	0	I. Anlamadım.
0	0	0	2,5	0	J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
3,3	0	0	0	2,7	K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 10.Sorusuna Ait Görüşleri
(Devamı)

		YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
F.Ö	4. SINIF	21,4	5,4	73,2
	3.SINIF	21,6	6,8	71,6
	2.SINIF	20,3	5,1	74,6
S.Ö	4.SINIF	13,9	5,6	80,6
	3.SINIF	26,3	8,8	65,0

Anketin on birinci sorusuna baktığımızda teknolojinin aşırı nüfus artışı ve kirlilik gibi sosyal problemimizin çözümüne yardımcı olmasına yöneliktir. Teknoloji geliştikçe daha gelişmiş cihazlar ve daha yeni bilgiler elde edilecektir. Bu gelişmeler sayesinde sosyal problemlerimizi çözmede bize yardımcı olacaktır. Tablo 14 incelediğinde öğretmen adaylarının gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %52,5, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %77,9, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %76,4, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %75,9, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %83,8 olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretlemişlerdir.). Ayrıca fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları teknolojinin bir çok sosyal problemimizi çözerken aynı zamanda bir çok sosyal problemlerimize de yol açtığını ifade eden C seçeneğini diğer seçeneklere göre daha çok işaretledikleri görülmektedir (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %25, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %44,3, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %40,4, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %37,8 olarak C şıkkını işaretledikleri görülmektedir.). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları sosyal problemlerimizi çözmede yeni teknolojik fikirler ve teknolojideki yeni buluşların etkisi olduğu ifade eden A seçeneğini %39 oranında işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 14. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 11.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Bilim ve teknoloji, kirlilik ve aşırı nüfus artışı gibi sosyal problemlerin çözümünde büyük bir yardım eder.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
15,0	17,7	26,3	39,0	32,4	A. Bilim ve teknoloji kesinlikle bu problemlerin çözümüne yardım edebilir. Bu problemler, teknolojinin yeni buluşlarını ve bilimin yeni düşüncelerini kullanabilirler.
11,7	13,9	8,8	8,5	13,5	B. Bilim ve teknoloji, bazı sosyal problemlerin çözümüne yardım edebilir fakat bazılarına yardım edemez
25,0	44,3	40,4	25,6	37,8	C. Bilim ve teknoloji birçok sosyal problemi çözer fakat bilim ve teknoloji bu problemlerin bir çoğuna da neden olabilir
16,7	8,9	14,0	3,7	5,4	D. Bu bilim ve teknolojinin yardımı önemli değildir. Bundan ziyade, insanların bilim ve teknolojiyi akılcıca kullanmaları önemlidir.
18,3	10,1	7,0	11,0	8,1	<u>E. Bilim ve teknolojinin bu sosyal problemlerin çözümünde nasıl daha fazla yardım edebileceğini görmek zordur. Sosyal problemler insan doğasını ilgilendirir; bu problemler bilim ve teknoloji ile ilgili çok az ilişkilidir.</u>
3,3	0	0	4,9	2,7	<u>F. Bilim ve teknoloji sosyal problemleri sadece daha kötü yapar. Bu, bilim ve teknolojiye gelişmeler için ödediğimiz bir bedeldir.</u>
5,0	2,5	0	3,7	0	<u>G. Anlamadım.</u>
5,0	0	1,8	0	0	<u>H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>
0	2,5	1,8	3,7	0	I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor

		YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
F.Ö	4. SINIF	9,1	14,5	76,4
	3.SINIF	13,0	9,1	77,9
	2.SINIF	31,1	16,4	52,5
S.Ö	4.SINIF	10,8	5,4	83,8
	3.SINIF	20,3	3,8	75,9

Anketin on ikinci sorusunda bir toplumdaki teknoloji ne kadar gelişirse o toplumda bu gelişmeye paralel ölçüde gelişeceğini ifade etmektedir. Tablo 15 incelediğinde 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %50,8 gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %47,5, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %45,6, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %40,7 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %43,2 olarak kabul edilebilir bakış açısına sahip olan B seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. B seçeneğinde teknolojinin ilerlemesi ile ülkemizin diğer ülkelerden bağımsız olacağını ve kendimiz için yapmamız gerektiği vurgulamaktadır. Kendimiz için bir şeyler yapmamız evrensellekle uyuşmadığından öğrencilerin bu konudaki görüşleri kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Bununla birlikte 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile sınıf öğretmen adaylarının kabul edilebilir bakış açısına sahip oldukları

görülmektedir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 15. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 12.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Ülkemizin bilim ve teknoloji ne kadar gelişirse, ülkemiz o ölçüde zengin olacaktır.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
					Bilim ve teknoloji ülkemizin zenginliğini artıracaktır:
30,0	17,5	28,1	33,3	32,4	A. Çünkü bilim ve teknoloji daha çok verim, üretim ve ilerlemeyi doğurur.
26,7	47,5	45,6	40,7	43,2	B. Çünkü daha fazla bilim ve teknoloji, ülkemizi diğer ülkelere daha az bağımlı yapacaktır. Biz kendimiz için bir şeyler üretebiliriz.
20,0	10,0	7,0	3,7	5,4	C. Çünkü ülkemiz ekonomik gelişme için diğer ülkelere yeni fikirler ve teknoloji satabilecektir.
6,7	13,8	14,0	14,8	8,1	D. Bu, bizim bilim ve teknolojilere yaptığımız yatırıma bağlıdır. Bazı sonuçlar risklidir. Bilim ve teknolojinin yanında ülkemiz için zenginlik yaratan başka yollar da olabilir.
11,7	3,8	1,8	3,7	0	E. Bilim ve teknoloji ülkemizin zenginliğini azaltır; çünkü bilim ve teknolojiyi geliştirmek pahalı bir süreçtir.
1,7	3,8	0	1,2	8,1	F. Anlamadım.
0	2,5	1,8	0	0	G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
3,3	1,3	1,8	2,5	2,7	H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor
		YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)	
F.Ö	4. SINIF	3,6	60	36,4	
	3.SINIF	10,1	62,0	27,8	
	2.SINIF	13,6	35,6	50,8	
S.Ö	4.SINIF	8,3	52,8	38,9	
	3.SINIF	5,1	57,0	38,0	

Anketin on üçüncü sorusunda teknolojinin gelişmesi ile yaşam standartları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Tablo 16'yı incelediğimizde 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Sorudaki gerçekçi bakış açısına sahip olan ve teknolojinin ilerlemesi yaşam standartlarımızı artırır fakat yaşam kalitemizi arttırmayacağını ifade eden E seçeneğini işaretledikleri görülmüştür (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %42,1, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %40,5 olarak C seçeneğini işaretlemişlerdir.). 2.sınıf fen ve teknoloji

öğretmen adayları yetersiz bakış açısına sahip olan ve teknolojinin ilerlemesi maddi gücü olan insanlara yönelik olduğu ve teknolojinin ilerlemesi işsizliği arttıracığını ifade eden D seçeneğini %24,6 olarak işaretlediği görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları aynı bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Sorudaki kabul edilebilir bakış açısına sahip olan ve teknolojinin ilerlemesi ile problemlerimizi iyi çözebiliriz ve kendimize o kadar iyi bakabiliriz ifade eden B seçeneğini işaretlemişlerdir (3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %23,8, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %25,9 olarak B seçeneğini işaretlemişlerdir.). Sonuç olarak 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre bu konuda yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 16. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 13.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Daha fazla teknoloji bizim yaşam standardımızı artıracaktır.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
13,1	5,0	7,0	21,0	13,5	<i>A. Evet; çünkü teknoloji daima yaşam standardını artırır ve bunun durması için şu an bir neden yok.</i>
18,0	23,8	24,6	25,9	16,2	<i>B. Evet; çünkü ne kadar bilirsek, problemlerimizi o kadar iyi çözebilir ve kendimize yetebilecek güce gelmiş oluruz.</i>
14,8	18,8	15,8	9,9	13,5	<i>C. Evet; çünkü teknoloji meslekleri ve refahı oluşturur. Teknoloji yaşamın daha kolay, daha verimli ve daha eğlenceli olmasına yardım eder.</i>
24,6	21,3	8,8	11,1	10,8	<i>D. Evet; fakat bu sadece teknolojiyi kullanmaya mali gücü yetenler için doğrudur. Daha fazla teknoloji mesleklerden işçi çıkarılmasına ve daha fazla insanın yoksulluk sınırı altına düşmesine neden olacaktır.</i>
18,0	23,8	42,1	23,5	40,5	<i>E. Evet ve hayır. Daha fazla teknoloji yaşamı daha kolay, daha sağlıklı ve daha verimli yapacaktır. Fakat daha fazla teknoloji daha fazla hava kirliliğine, işsizliğe ve diğer problemlere neden olacaktır. Yaşam standardı artabilir fakat yaşam kalitesi artmaz.</i>
8,2	1,3	0	6,2	2,7	<i>F. Hayır. Şu an sahip olduğumuz teknolojiye yönelik sorumluluk sahibi değiliz (doğal kaynaklarımızın tüketilmesi, silah üretimi gibi).</i>
1,6	2,5	0	0	0	<i>G. Anlamadım.</i>
0	1,3	1,8	1,2	0	<i>H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</i>
1,6	2,5	0	1,2	2,7	<i>I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor</i>

Tablo 16. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 13.Sorusuna Ait Görüşleri (devamı)

		YETERSİZ (%)	KABUL EDİLEBİLİR (%)	GERÇEKÇİ (%)
F.Ö	4. SINIF	10,7	48,2	42,1
	3.SINIF	26,9	48,7	23,8
	2.SINIF	34,4	45,9	18
S.Ö	4.SINIF	13,9	44,4	40,5
	3.SINIF	18,8	57,5	23,5

3.1.5. Teknolojinin Sosyal Yapısı

3.1.5.1. Teknolojik Kararlar

Anketin on dördüncü sorusunda yeni bir teknolojik gelişmenin kullanılması için onun işleyişine bağlı olup olmadığını, ne derece bağlı olduğunu ifade etmek için yazılmıştır. Tablo 17’yi incelediğimizde 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %45,6, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %52,8 olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan B seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Buradan yola çıkarak 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarına göre gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %41,3, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %49,2 ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %33,3 olarak kabul edilebilir bakış açısına sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları aynı görüşte oldukları söylenebilir.

Tablo 17. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 14.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö			S.Ö		Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman (örneğin, yeni bir bilgisayar) bu, uygulamaya konulabilir ya da konulmayabilir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen onun ne kadar iyi işlediğine bağlıdır.
(%)			(%)		
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
24,1	26,7	14,0	30,4	19,4	A. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen onun ne kadar iyi işlediğine bağlıdır. Bir şey iyi işlemedikçe onu kullanmazsınız.
29,3	30,7	45,6	38,0	52,8	B. Bu karar onun maliyeti, verimliliği, toplum için faydası ve onun istihdam üzerine etkisi gibi birçok şeye bağlıdır.

Tablo 17. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 14.Sorusuna Ait Görüşleri (Devamı)

					Bu karar illede onun ne kadar iyi işlediğine bağlı değildir:
6,9	1,3	3,5	3,8	0	C. Fakat maliyetinin uygunluğuna bağlıdır.
12,1	9,3	5,3	7,6	8,3	D. Fakat toplumun ne istediği ya da neye ihtiyaç duyduğuna bağlıdır.
17,2	18,7	15,8	10,1	11,1	E. Fakat dünyaya yardım edip etmediğine ve negatif etkilerinin olup olmadığına bağlıdır. Yeni teknolojiler eğer zararlı ise kullanılmazlar.
3,4	2,7	0	2,5	2,8	F. Fakat iktidardaki hükümetin onu destekleyip desteklememesine bağlıdır.
3,4	4,0	3,5	0	2,8	G. Fakat bir şirket için kâr sağlayıp sağlamayacağına bağlıdır.
1,7	0	12,3	3,8	2,8	H. Çünkü bazı teknolojiler onların iyi işlemesinden önce uygulamaya konulur. Daha sonra geliştirilir.
1,7	5,3	0	1,3	0	I. Anlamadım.
0	1,3	0	0	0	J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
0	0	0	0	0	K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor
					YETERSİZ
					(%)
					KABUL EDİLEBİLİR
					(%)
					GERÇEKÇİ
					(%)
					4. SINIF
					16,1
					37,5
					45,6
					3.SINIF
					28,0
					41,3
					30,7
					2.SINIF
					22,0
					49,2
					29,3
					4.SINIF
					13,9
					33,3
					52,8
					3.SINIF
					14,3
					46,8
					38,0

Anketin on beşinci sorusunda yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman, teknoloji uzmanlarının bu geliştirilen teknolojiyi açıklayabilmesiyle ilgilidir. Tablo 18 incelediğinde öğretmen adaylarının yetersiz bakış açısına sahip olan B ve C seçeneklerini işaretledikleri görülmektedir. B seçeneği yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman toplum tarafından kabul edilmişse teknolojiyi şüphe etmeden kullanılabilir şeklinde bir görüş ifade etmiştir. Teknolojik ürünlerin uygulamaya konulmasında sadece toplum tarafından kabul görmesi bizim bu teknoloji korkusuzca kullanmamızı sağlamaya yetmeyecektir. Uygulamaya konula bilmesi için teknoloji uzmanları tarafından incelenmesi gerekmektedir. Yetersiz bakış açısına sahip olan B şıkkını 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %18,6, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %20, 4.sınıf %26,3, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %13,6 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %21,6 olarak işaretlemişlerdir. C şıkkında ise teknolojik gelişmenin teknoloji uzmanlarının görüşlerine bağlı olmadan uygulamaya konulmasına bağlı olmadığını ifade etmiştir. Yeni bir teknolojik gelişmenin uygulamaya konulabilmesi için teknoloji uzmanlarının görüşüne bağlıdır. Yetersiz bakış açısına sahip

olan C şikkını 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %27,1, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %36,6, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %33,3, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %40,7 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %24,3 olarak işaretlemişlerdir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının bu konuda yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 18. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 15.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman (örneğin, kanserle mücadele için yeni bir ilaç) bu, uygulamaya konulabilir ya da konulmayabilir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı, teknoloji uzmanlarının onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlıdır.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
8,5	0	3,5	7,4	16,2	Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen teknoloji uzmanları onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlıdır: <i>A. Şöyle ki onlar hangi problemlerin doğabileceğini söyleyebilir.</i>
18,6	20,0	26,3	13,6	21,6	
27,1	36,3	33,3	40,7	24,3	<i>B. Şöyle ki toplum onun kullanılması ya da kullanılmaması konusunda karar verebilir ve eğer öyleyse, korkusuzca ve uygun şekilde nasıl kullanacağına karar verir.</i>
18,6	13,8	3,5	11,1	8,1	<i>C. Çünkü teknolojik bir gelişme, uygulamada çalışmadan önce teoride çalışmak zorundadır. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı, teknoloji uzmanlarının onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlı değildir.</i>
15,3	17,5	24,6	17,3	21,6	<i>D. Çünkü bu karar onun ne kadar güvenli olduğuna bağlıdır.</i>
6,8	5,0	0	1,2	0	<i>E. Çünkü bu karar onun ne kadar iyi çalıştığı, maliyeti, verimliliği, toplum için kullanışlılığı ve istihdam üzerine etkisi gibi birçok şeye bağlıdır.</i>
1,7	5,0	3,5	4,9	2,7	<i>F. Çünkü yeni bir teknoloji, bilim insanının onun niçin iş gördüğünü açıklamaksızın çalışabilir.</i>
0	0	2,5	2,5	0	<i>G. Anlamadım.</i>
3,4	2,5	1,8	1,2	5,4	<i>H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</i>
					<i>I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.</i>

		YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ
		(%)	(%)	(%)
F.Ö	4. SINIF	50,0	27,6	22,4
	3.SINIF	62,8	14,1	23,1
	2.SINIF	67,3	7,3	25,5
S.Ö	4.SINIF	51,4	25,7	22,9
	3.SINIF	62,5	18,8	18,8

Anketin on altıncı sorusunda yeni bir teknolojik gelişmenin uygulamaya konulması ile topluma olan yararlarının ilişkisini ifade etmektedir. Tablo 19 incelediğinde 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %60,7, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %53,8, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %60,7, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %75,6 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %61,1 olarak gerçek bakış açısını sahip olan seçenekleri işaretledikleri görülmüştür. Verilere baktığımızda öğretmen adayların bu konuda gerçekçi bakış açısına sahip oldukları, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları diğer öğretmen adaylarından daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adayları gerçekçi bakış açısına sahip olan ve yeni bir teknolojinin topluma yönelik faydalarına bağlı olduğunu ifade eden A seçeneğini daha fazla işaretledikleri görülmüştür (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %28,8, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %27,5, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %43,9, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %41,7 ile 4.sınıf %41,7 olarak A şıkkını işaretlemişlerdir). A seçeneğinde yeni bir teknolojik gelişmenin eğer dezavantajı avantajından fazla ise toplum bu teknolojik gelişmeyi kabul etmeyecektir. Yeni bir teknolojik gelişmenin toplum tarafında kabul görmesi için topluma yönelik avantajların dezavantajlarından fazla olması gerekmektedir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının bu konuda gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 19. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 16.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman (örneğin, yeni bir bilgisayar) uygulamaya konulabilir ya da konulmayabilir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı, topluma yönelik avantajların dezavantajlardan daha fazla üste çıkıp çıkmadığına bağlıdır.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
28,8	27,5	43,9	53,7	41,7	A. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen topluma yönelik faydalarına bağlıdır; çünkü eğer çok fazla dezavantaj varsa toplum onu kabul etmeyecek ve onun daha ileriki gelişimine yönelik toplumun hevesi kırılacaktır.
25,4	26,3	17,5	22,0	19,4	B. Bu karar teknolojinin sadece avantaj ve dezavantajlarına bağlı değil, bundan daha fazlasına bağlıdır; bu onun ne kadar iyi işlediğine, maliyetine ve verimliliğine de bağlıdır.
22,0	22,5	19,3	9,8	19,4	C. Bu sizin bakış açınıza bağlıdır. Bazı insanlar için avantaj olan şey diğerleri için bir dezavantaj olabilir.
13,6	16,3	19,3	11,0	19,4	D. Birçok yeni teknoloji, dezavantajlarının avantajlarından daha fazla olmasına rağmen para kazanmak ya da güçlü olmak için uygulamaya konulur.
5,1	6,3	0	3,7	0	E. Anlamadım.

Tablo 19. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 16.Sorusuna Ait Görüşleri (Devamı)

1,7	1,3	0	0	0	<u>F. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>
3,4	0	0	0	0	<u>G. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.</u>
		YETERSİZ	KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ	
		(%)	(%)	(%)	
F.Ö	4. SINIF	0	39,3	60,7	
	3.SINIF	7,5	38,8	53,8	
	2.SINIF	6,9	36,2	56,9	
S.Ö	4.SINIF	0	38,9	61,1	
	3.SINIF	3,7	20,7	75,6	

3.1.5.2. Özerk Teknoloji

Anketin on yedinci sorusunda teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin kontrol edilmesi ile ilgilidir. Teknolojinin özerk olmadığı ve toplumdaki bütün bireyler tarafından kontrol edildiği bilinmektedir. Tablo 20'ye baktığımızda kabul edilebilir bakış açısına sahip olan A seçeneğini 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %22, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %16,9, 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %26,3, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %23,2 ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %37,8 olarak işaretledikleri görülmektedir. A seçeneğinde teknoloji uzmanlarının bireyler yetiştireceği ve bu bireylerin teknolojideki ilerlemeleri yavaşça kontrol edeceklerini ifade etmektedir. Teknolojideki ilerlemeler ihtiyaçların çok olduğu alanlarda hızlı bir şekilde kontrol edildiği ve yürürlüğe girdiği görülmektedir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %28,1 ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %23,2 olarak gerçekçi bakış açısına sahip olan C seçeneğini en fazla işaretledikleri görülmektedir. Gerçekçi bakış açısına sahip olan C seçeneğinde teknolojik gelişmelerin yüksek talep ve karların yüksek olduğu alanlarda meydana geldiği ve teknoloji tüketicilerin ihtiyaçlarına hizmet ettiklerini ifade etmektedir. Verileri incelediğimizde 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları benzer bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Çünkü gerçekçi bakış açısına sahip olan seçenekleri 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %49,1 ve 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %41,5 olarak işaretlemiş olup, kabul edilebilir bakış açısına sahip olan seçenekleri 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %50,9, 3.sınıf sınıf öğretmen

adayları %57,3 olarak işaretlemişlerdir. Ayrıca 4.sınıf sınıf öğretmen adayları ile 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları yetersiz bakış açısına sahip olan şıkları işaretlemediği görülmektedir.

Tablo 20. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Üzerine Görüşler Anketinin 17.Sorusuna Ait Görüşleri

F.Ö (%)			S.Ö (%)		Teknolojik gelişmeler vatandaşlar tarafından kontrol edilebilir.
2.S	3.S	4.S	3.S	4.S	
22,0	16,9	26,3	23,2	37,8	A. Evet; çünkü vatandaşların oluşturduğu toplumdan teknolojiyi geliştirecek bilim insanları ve teknoloji uzmanlarının her nesli yetişir. Böylece vatandaşlar zaman içerisinde teknolojideki ilerlemeleri yavaşça kontrol eder.
3,4	14,3	7,0	3,7	0	B. Evet; çünkü teknolojik ilerlemeler hükümet tarafından finanse edilir. Hükümetin seçilmesi yoluyla, vatandaşlar neyin finanse edildiğini kontrol edebilirler.
16,9	16,9	28,1	23,2	10,8	C. Evet; çünkü teknoloji tüketicilerin ihtiyaçlarına hizmet eder. Teknolojik gelişmeler yüksek talep ve kârların yapılabildiği alanlarda meydana gelir.
13,6	13,0	10,5	11,0	2,7	D. Evet; fakat sadece yeni gelişmeleri kullanıma koyduğu zaman. Vatandaşlar orijinal gelişimi kontrol edemezler.
16,9	16,9	19,3	18,3	16,2	E. Evet; fakat sadece vatandaşlar yeni bir gelişmeye destekçi ya da bu yeni gelişmeye karşı bir araya gelerek ve fikirlerini açıkça konuştukları zaman. Organize olmuş insanlar hemen hemen her şeyi değiştirebilirler.
					Hayır, vatandaşlar teknolojik gelişmeleri kontrol etmede yer almazlar:
6,8	16,9	5,3	12,2	18,9	F. Çünkü teknoloji öyle hızlı ilerler ki sıradan vatandaş bu gelişimden habersiz kalır.
8,5	1,3	1,8	7,3	13,5	G. Çünkü vatandaşların teknolojik gelişmeleri kontrol etmeleri, teknolojiyi geliştiren güce sahip olan kimseler tarafından engellenir.
5,1	1,3	0	1,2	0	<u>I. Anlamadım.</u>
1,7	0	1,8	0	0	<u>J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.</u>
5,1	2,6	0	0	0	K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor
		YETERSİZ		KABUL EDİLEBİLİR	GERÇEKÇİ
		(%)		(%)	(%)
F.Ö	4. SINIF	0		50,9	49,1
	3.SINIF	1,3		64,0	34,7
	2.SINIF	5,4		58,9	35,7
S.Ö	4.SINIF	0		73,0	27,0
	3.SINIF	1,2		57,3	41,5

3.2. Öğretmen Adaylarının Verdikleri Cevapların Sınıf Seviyelerine ve Bölümlerine Göre Ki-Kare Testi Sonuçları

Öğretmen adaylarının bölümlerine göre teknoloji, teknoloji ile bilim arasındaki ilişki, teknoloji ile toplum arasındaki ilişki ve teknolojinin sosyal yapısı hakkındaki görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için ki-kare testi yapılmıştır. Ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteren sonuçlar aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

3.2.1. Fen ve teknoloji Öğretmen Adaylarının Sınıf Seviyelerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları

Teknolojinin genel olarak tanımıyla ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 17.51$; $p=.002$) (Tablo 21). Sınıf seviyelerine göre baktığımızda 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları en fazla gerçekçi bakış açısına sahip olduğunu, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları kabul edilebilir bakış açısına sahip olduklarını ve 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise diğer fen ve teknoloji öğretmen adayları göre daha geleneksel bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 21. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 1.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 1					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	3	5,4	29	51,8	24	42,9
3.Sınıf F.Ö	17	21,8	33	42,3	28	35,9
2.Sınıf F.Ö	21	33,9	29	46,8	12	19,4

$X^2= 17.51$; $p=.002$

4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojinin toplumun ilerlemesi için bir şeyler tasarlaması ve üretmesi, işçileri, iş adamlarını ve tüketicileri organize etmek için düşünceler ve teknikler olduğunu belirten gerçekçi görüşlere katıldığı görülmektedir(tablo

4). 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları yeni süreçler, aletler, araçlar, makineler, cihazlar, aygıtlar, bilgisayarlar ya da günlük kullanıma yönelik pratik aletler olarak teknolojinin kabul edilebilir görüşüne katıldıkları görülmektedir (Tablo 4).

Teknoloji ile bilim arasındaki ilişki ile ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 10.87$; $p=.028$) (Tablo 22). 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bir bakış açısıyla düşündükleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 2. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları benzer bir bakış açısıyla gerçekçi düşündükleri görülmektedir.

Buna göre 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları “Bilimsel araştırma teknolojide pratik gelişmelere yol açar ve teknolojik gelişmeler bilimsel araştırma yapabilme yeteneğini artırır” şeklinde gerçekçi görüşü diğer fen ve teknoloji öğretmen adayları göre daha fazla benimsedikleri görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 22. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 3.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 3					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	3	5,4	14	24,6	39	70,2
3.Sınıf F.Ö	20	25,3	16	20	43	53,8
2.Sınıf F.Ö	17	27,0	11	17,7	35	54,8

$X^2= 10.87$; $p=.028$

Teknolojik araştırmalarla ile bilimsel araştırmalar arasındaki ilişkiyle ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 11.94$; $p=.018$) (Tablo 23). 4.sınıf Fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adayları göre daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları kabul edilebilir bakış açlarına sahip oldukları, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise yetersiz bakış açlarına sahip oldukları görülmektedir. “Bilimsel ve teknolojik araştırmaların bir birini eşit şekilde tamamladıklarını ve topluma ikisinin de yararlı

oldukları” şeklindeki gerçekçi görüşünü 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha çok benimsedikleri görülmektedir.

Tablo 23. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 4.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 4					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	10	18,2	13	23,6	32	58,2
3.Sınıf F.Ö	24	31,6	26	34,2	26	34,2
2.Sınıf F.Ö	24	38,7	19	30,6	19	30,6

$$X^2= 11.94 ; p=.018$$

Toplumunda iyi teknoloji uzmanı olması ve toplumdaki öğrencilerin okullarda daha fazla fen dersi alması ile teknolojinin ilerlemesi arasındaki ilişkiyi ele alan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 9.66$; $p=.047$) (Tablo 24). 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları bir toplumda “Teknolojinin ilerleyip gelişmesi için teknoloji uzmanlarına ve okullarda daha fen dersi görülmesine bağlıdır” şeklindeki gerçekçi görüşleri diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına daha çok benimsedikleri görülmektedir (Tablo 9). Sınıf seviyesi arttıkça daha gerçekçi görüşlerin doğru orantılı bir şekilde arttığı görülmektedir.

Tablo 24. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 6. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 6					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	2	3,7	5	9,3	47	87,0
3.Sınıf F.Ö	10	14,1	7	9,9	54	76,1
2.Sınıf F.Ö	13	21,3	9	14,8	39	63,9

$$X^2= 9.66 ; p=.047$$

Tablo 25. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 9.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 9					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	15	27,3	5	8,9	35	62,5
3.Sınıf F.Ö	27	38,0	12	16	32	42,7
2.Sınıf F.Ö	33	55,9	8	13,6	18	30,5

$$X^2= 14.16; p=.007$$

Teknolojinin toplumdaki bireylerin yasal kararlarına olan etkisi ile ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 14.16$; $p=.007$) (Tablo 25). “Teknolojinin kanıt toplama yollarını geliştirerek ve bir durumun fiziksel olgularını kanıtlayarak toplumdaki bireylere yasal kararlar almalarında yardımcı olur” şeklindeki gerçekçi görüşü 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha çok benimsedikleri görülmektedir. “Teknoloji yardım edemez; çünkü yasal kararlar ahlaki değerler ve inançlar üzerine kuruludur” şeklindeki yetersiz görüşü 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha çok benimsedikleri görülmektedir (tablo 12).

Teknolojinin sosyal problemlerimize yardım sunmasıyla ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 14.81$; $p=.005$) (Tablo 26). “Teknoloji birçok sosyal problemi çözer fakat bilim ve teknoloji bu problemlerin bir çoğuna da neden olabilir” şeklindeki görüşe 3.sınıf ile 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha fazla benimsedikleri görülmektedir (Tablo 14). “Sosyal problemler insan doğasını ilgilendirir; bu problemler bilim ve teknoloji ile ilgili değildir “ şeklindeki yetersiz görüşe 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha fazla seçtikleri tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 26. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 11.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 11					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	5	9,1	8	14,5	42	76,4
3.Sınıf F.Ö	10	13,0	7	9,1	60	77,9
2.Sınıf F.Ö	19	31,1	10	16,4	32	52,5

$$X^2= 14.81; p=.005$$

Teknolojinin gelişmesi ile yaşam standartlarımız arasındaki ilişkiyle ilgili olan bu soruda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 12.36$; $p=.015$)(tablo 27). 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları “Daha fazla teknoloji yaşamı daha kolay, daha sağlıklı ve daha verimli yapacaktır. Fakat daha fazla teknoloji daha fazla hava kirliliğine, işsizliğe ve diğer problemlere neden olacaktır. Yaşam standardı artabilir fakat yaşam kalitesi artmaz” şeklindeki gerçekçi görüşü diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha çok benimsedikleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları “Evet; çünkü ne kadar bilirsek, problemlerimizi o kadar iyi çözebilir ve kendimize o kadar iyi bakabiliriz” şeklindeki kabul edilebilir görüşü 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları göre daha çok benimsedikleri görülmektedir (Tablo 16).

Tablo 27. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 13.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 13					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	6	10,7	27	48,2	23	42,1
3.Sınıf F.Ö	21	26,9	38	48,7	19	23,8
2.Sınıf F.Ö	21	34,4	28	45,9	12	18

$$X^2= 12.36; p=.015$$

3.2.2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Sınıf Seviyelerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları

Endüstrideki araştırma ve geliştirme için teknoloji önemlidir. Endüstrideki araştırma ve geliştirmenin genel olarak ne olduğunu sorulan bu soruda sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 6.41$; $p=.041$) (Tablo 28). 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bir görüş benimsedikleri görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları “Araştırma, yeni olgular, düşünceler ve bilgi için keşfetmedir. Geliştirme, bunları yeni ve yaratıcı düşünceler oluşturarak kullanıma sokmaktır” şeklindeki kabul edilebilir görüşü benimsedikleri görülmektedir(tablo 5).

Tablo 28. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 2. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 2					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf S.Ö	4	10,8	24	64,9	9	24,3
3.Sınıf S.Ö	19	23,2	33	40,2	30	36,6

$X^2= 6.41$; $p=.041$

Teknolojik araştırmalarla ile bilimsel araştırmalar arasındaki ilişkiyle ilgili olan soru da sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 14.64$; $p=.001$) (Tablo 29). 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarına daha gerçekçi bir bakış sahip oldukları görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları “Çünkü bilim ve teknoloji etkileşim içindedir ve eşit olarak birbirlerini tamamlarlar” şeklindeki gerçekçi görüşü benimsedikleri görülmektedir. 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarının“Çünkü teknolojik ilerlemeler yapmak için bilimsel bilgiye ihtiyaç duyulur” şeklindeki kabul edilebilir görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir.

Tablo 29. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 4. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 4					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf S.Ö	4	11,1	7	19,4	25	69,4
3.Sınıf S.Ö	28	34,6	27	33,3	26	32,1

$$X^2= 14.64; p=.001$$

Teknolojinin toplumdaki bireylerin yasal kararlarına olan etkisi ile ilgili olan soruda sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 11.94$; $p=.003$) (Tablo 30). 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarının 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 4.sınıf sınıf öğretmen adayları “Kanıt toplama yollarını geliştirerek ve bir durumun fiziksel olgularını kanıtlayarak” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir.

Tablo 30. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre VOSTS-TR anketinin 9. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 9					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf S.Ö	9	25,0	2	5,6	25	69,4
3.Sınıf S.Ö	46	58,2	5	6,3	28	35

$$X^2= 11.94; p=.003$$

3.2.3. Sınıf Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları

Teknolojinin genel olarak tanımıyla ilgili olan bu soruda 3.sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 9.35$; $p=.009$) (Tablo 31). 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları 3.sınıf sınıf

öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayı “Toplumsal ilerlemesi, bir şeyler tasarlamak ve üretmek, işçileri, iş adamlarını ve tüketicileri organize etmek için düşünceler ve tekniklerdir” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsediği görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 31. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 1.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 1					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
3.Sınıf F.Ö	17	21,8	33	42,3	28	35,9
3.Sınıf S.Ö	16	20,0	51	63,8	13	16,3

$X^2= 9.35$; $p=.009$

Endüstrideki araştırma ve geliştirme için teknoloji önemlidir. Endüstrideki araştırma ve geliştirmenin genel olarak ne olduğu hakkında görüşler almak için sorulan soruda 3.sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 7.25$; $p=.027$) (Tablo 32). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ARGE’yi genel olarak “ARGE, bir endüstriye problemlerinin üstesinden gelmesi ve bu sebeple daha yeni ve daha iyi ürün üretmesine yardım etmesi amacı ile endüstride yeni düşünceler ve problemler keşfetmek demektir” şeklindeki gerçekçi bakış açısıyla tanımlamaktadırlar (Tablo 5).

Tablo 32. 3. Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 2. sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 2					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
3.Sınıf F.Ö	9	11,3	48	60	23	28,8
3.Sınıf S.Ö	19	23,2	33	40,2	30	36,6

$X^2= 7.25$; $p=.027$

Teknolojinin toplumdaki bireylerin ahlaki karar almalarındaki etkisi üzerine görüş alınması amacıyla hazırlanmış olan bu soruda 3.sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine

göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 7.06$; $p=.029$) (Tablo 33). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları “İnsanlar ve çevrenizdeki dünya hakkında sizi daha fazla bilgilendirerek, teknoloji bazı ahlaki kararlar vermenizde size yardım edebilir. Bu arka plan bilgisi hayatın ahlaki yönleriyle uğraşmanızda size yardımcı olabilir” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları “Bilim ve teknoloji bazı ahlaki kararlar vermenizde size yardım edebilir. Çünkü bilim, insan zihnini ve duygularını çalışan, psikoloji gibi alanları içerir” şeklindeki kabul edilebilir görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir. 3.sınıf sınıf öğretmen adayları bu konuda daha gerçekçi bakış açısına sahiptirler.

Tablo 33. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 8.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 8					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
3.Sınıf F.Ö	30	41,1	18	24,7	25	34,2
3.Sınıf S.Ö	27	36,5	8	10,8	39	52,7

$X^2= 7.06$; $p=.029$

Teknolojinin toplumdaki bireylerin yasal kararlarına olan etkisi ile ilgili olan bu soruda 3.sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 7.68$; $p=.021$) (Tablo 34). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları “Teknoloji yardım edemez. Çünkü bunların yasal kararlarla bir ilişkisi yoktur, çünkü yasal kararlar ahlaki değerler ve inançlar üzerine kuruludur” şeklindeki yetersiz görüşü benimsedikleri görülmektedir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları “Kanıt toplama yollarını geliştirerek ve bir durumun fiziksel olgularını kanıtlayarak, teknoloji birçok durumda yardım edebilir” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir (Tablo 12).

Tablo 34. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 9.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 9					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
3.Sınıf F.Ö	27	38	12	16	32	42,7
3.Sınıf S.Ö	46	58,2	5	6,3	28	35

$$X^2= 7.68; p=.021$$

Tablo 34 incelediğimizde 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %42,7, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %35 olarak gerçekçi bakış açısını olan şıkları işaretlemişlerdir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %38, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ise %58,2 olarak yetersiz bakış açısına sahip olan şıkları işaretlemişlerdir. Buna göre 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları daha gerçekçi düşündükleri, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları ise daha geleneksel düşündükleri görülmektedir.

Teknolojinin sosyal yapısıyla ilgili olarak bir teknolojik gelişmenin avantajlarının dezavantajlarından fazla olması kullanma kararı arasındaki ilişki hakkında 3.sınıf öğretmen adaylarının görüşleri arasındaki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2=8.5$; $p=.014$) (Tablo 35). 3.sınıf sınıf öğretmen adayları “Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen topluma yönelik faydalarına bağlıdır; çünkü çok fazla dezavantaj varsa toplum onu kabul etmeyecek ve onun daha ileriki gelişimine yönelik toplumun hevesi kırılacaktır” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsemişlerdir. 3.sınıf sınıf öğretmen adayları 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerine göre daha gerçekçi görüşe sahiptirler (Tablo 19).

Tablo 35. 3.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 16.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 16					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
3.Sınıf F.Ö	6	7,5	31	38,8	43	53,8
3.Sınıf S.Ö	3	3,7	17	20,7	62	75,6

$$X^2= 8.5; p=.014$$

3.2.4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre Verdikleri Cevapların Ki-Kare Testi Sonuçları

Teknolojinin genel olarak tanımıyla ilgili olan bu soruda 4.sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2=7.2$; $p=.027$) (Tablo 36). 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları “Toplumun ilerlemesi, bir şeyler tasarlamak ve üretmek, işçileri, iş adamlarını ve tüketicileri organize etmek için düşünceler ve tekniklerdir” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsemişlerdir (Tablo 4). 4.sınıf sınıf öğretmen adayları “Yeni süreçler, aletler, araçlar, makineler, cihazlar, aygıtlar, bilgisayarlar ya da günlük kullanıma yönelik pratik aletlerdir” şeklindeki kabul edilebilir görüşü daha çok benimsemişler. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojiyi toplumun ilerlemesi için yapılması gereken düşünceler ve teknikler olarak tanımlarken, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları ise teknolojiyi elektronik cihazlar olarak tanımlamaktadır. Buna göre 4.sınıf fen teknoloji öğretmen adayları daha gerçekçi düşünceye sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 36. 4.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 1.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 1					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	3	5,4	29	51,8	24	42,9
4.Sınıf S.Ö	8	22,9	18	51,4	9	25,7

$X^2= 7.2$; $p=.027$

Teknolojinin sosyal yapısıyla alakalı olarak yeni bir teknolojinin gelişmenin uygulamaya konulması ile teknoloji uzmanlarının yeni teknolojik gelişmeyle ilgili olarak yaptığı açıklamalar arasındaki ilişki hakkında 4.sınıf öğretmen adaylarının görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 5.98$; $p=.05$) (Tablo 37). 4.sınıf öğretmen adayları “Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen teknoloji uzmanları onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlıdır. Çünkü teknolojik bir gelişme, uygulamada çalışmadan önce teoride çalışmak zorundadır. Yeni bir

teknolojiyi kullanma kararı, bilim insanlarının onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlı değildir” şeklindeki yetersiz görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir (Tablo 18). Buna 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları daha geleneksel bir bakış açısına sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 37. 4.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 15.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 15					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	37	67,3	4	7,3	14	25,5
4.Sınıf S.Ö	18	51,4	9	25,7	8	22,9
$X^2= 5.98; p=.05$						

Tablo 38. 4.Sınıf öğretmen adaylarının bölümlerine göre VOSTS-TR anketinin 17.sorusuna verdikleri cevapların Ki-kare testi sonuçları

Bölüm	Soru 17					
	Yetersiz		Kabul Edilebilir		Gerçekçi	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
4.Sınıf F.Ö	0	0	28	50,9	27	49,1
4.Sınıf S.Ö	0	0	27	73	10	27
$X^2= 4.48; p=.05$						

Teknolojinin özerkliğiyle ilgili 4.sınıf öğretmen adaylarının görüşleri arasında Ki-kare testine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2= 4.48; p=.05$) (Tablo 38). 4.sınıf sınıf öğretmen adayları “Evet; çünkü vatandaşların oluşturduğu toplumdan teknolojiyi geliştirecek bilim insanları ve teknoloji uzmanlarının her nesli yetişir. Böylece vatandaşlar zaman içerisinde teknolojideki ilerlemeleri yavaşça kontrol eder” şeklindeki kabul edilebilir görüşünü daha çok benimsedikleri görülmektedir (Tablo 20). 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları“Evet; çünkü teknoloji tüketicilerin ihtiyaçlarına hizmet eder. Teknolojik gelişmeler yüksek talep ve kârların yapılabildiği alanlarda meydana gelir” şeklindeki gerçekçi görüşü daha çok benimsedikleri görülmektedir. Buna göre 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları, 4.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüşe

sahiptirler. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları yetersiz görüşleri ifade eden seçenekleri işaretlememişlerdir.

3.3. Öğretmen Adayları ile Yapılan Görüşmelerin Analizi

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkında bakış açılarını daha derinlemesine ortaya çıkarabilmek için bu çalışmaya gönüllü olarak fen ve teknoloji öğretmenliğinden 12 kişi (2.sınıftan 4 öğrenci, 3.sınıftan 4 öğrenci ve 4.sınıftan 4 öğrenci), sınıf öğretmenliğinden 8 kişi (3.sınıftan 4 öğrenci ve 4.sınıftan 4 öğrenci) olmak üzere toplam 20 kişi ile Teknolojinin Doğası Hakkında Görüşler (VOSTS-TR) anketinin içeriğinden oluşturulmuş sorularla yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar aşağıda verilmiştir.

3.3.1. Teknoloji Nedir?

Genel olarak teknolojinin tanımı hakkında çok farklı yanıtlar vermişlerdir. Her öğretmen adayı kendine uygun cevaplar vermiştir. Fen ve teknoloji öğretmen adayları insanların ihtiyaçlarını gidermek için yapılan değişiklikler, bilgisayar, internet, elektronik araç-gereçler, gelişme, çağa ayak uydurmak, yenilik olarak tanımlamaktadırlar. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yaptığı tanımlardan birkaç tanesi örnek olarak aşağıda verilmiştir;

“...gereksinimlerden doğan ihtiyaçların karşılanması... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 3, 2.sınıf)”

“ ...insan hayatını kolaylaştıran her şeydir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...insanların gereksinimlerini karşılayan değişikliklerdir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

Sınıf öğretmen adayları teknolojiyi insan ihtiyaçları, hayatı kolaylaştıran değişiklikler, araç gereçler olarak tanımlamaktadırlar. Sınıf öğretmen adaylarının yaptığı tanımlardan birkaç tanesi örnek olarak aşağıda verilmiştir;

“...hayatı kolaylaştırmak için yapılan değişiklikler... (sınıf öğretmen adayı 1, 3.sınıf)”

“...ihtiyaçlarımızı daha erken daha çabuk bir şekilde gidermek için teknoloji vardır...(sınıf öğretmen adayı 5, 4.sınıf)”

“...insan hayatını kolaylaştıran yeniliklerdir... (sınıf öğretmen adayı 6, 4.sınıf)”

3.3.2. Teknolojinin Amacı Nedir?

Teknolojinin amacını her öğrenci farklı şekilde farklı bir özelliği ele alarak açıklamaya çalışmıştır. Fen ve teknoloji 4.sınıf öğretmen adayları teknolojinin amacını yaşamı kolaylaştırmak, insanlara daha rahat yaşamlar sunmak, ihtiyaçlara yönelik olması olarak ifade etmişlerdir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojinin amacını araç-gereçlerin günlük yaşama uyarlanması, insan yaşamını daha iyi seviyelere ulaştırmak, insanları çağdaş yaşama uyarlama olarak ifade etmişlerdir. 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ise hayatımızı kolaylaştırmak, yeni bir şeyler ortaya koya bilmek, ihtiyaçlara göre çözümler bulmak olarak ifade etmişlerdir. Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...yerinde kullanmak. İhtiyaçlarımıza yönelik olması... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

“...insanlar için daha rahat, daha kolay yaşam sunmayı amaçlar. Örneğin, ulaşım giderek hızlı olmakta, insanlar zaman kazanmakta, teknolojiyi geliştikçe kullandığımız malzemelerde yeni üretim yaparak yaşamımızı kolaylaştırmakta örneğin eskiden kazmak için kazma kürek gibi malzemeler kullanırız, ama şimdi kepçeyle hemen çarçabuk kazı yapmaktayız... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 11, 4.sınıf)”

“...kullanılan araç gereçlerin günlük yaşama uyarlanması... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 6, 3.sınıf)”

“...insan yararına olan şeylerin daha kısa sürede gelişmesini sağlamak. Örneğin bir konuda bilgi sahibi olabilmek için eskiden saatlerce araştırmalar yapılıyordu. Şimdi ise internet sayesinde az bir sürede hemen ulaşabiliriz. Amacı insanlara kolaylık sağlamaktır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 7, 3.sınıf)”

“...gelişmeyi sağlamak, bir şeyler ortaya koyabilmek, ortaya koyulanlar hayatımızı kolaylaştırmakta... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 3, 2.sınıf)”

Sınıf öğretmen adayları teknolojinin amacını hayatı kolaylaştırmak, bilime yardımcı olmak olarak ifade etmişlerdir. Sınıf öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...günlük yaşantımızı kolaylaştırmak. Sağlamak... (sınıf öğretmen adayı 5, 4.sınıf)”

“...hayatı biraz daha kolaylaştırmak, hayatı yaşanabilir bir hale getirmek yapılır... (sınıf öğretmen adayı 3, 3.sınıf)”

3.3.3. Teknoloji İle Bilim Arasında İlişkisi Var mıdır?

Fen ve teknoloji 3.sınıf öğretmen adayları teknolojiyi daha çok bilim uygulaması, bilimin teknolojiyi de kapsadığı, ikisi de birbirlerinin etkisi altında kaldığını ifade etmişlerdir. Fen ve teknoloji 4.sınıf öğretmen adaylarının da bir kısmı teknolojinin bilimin içinde yer aldığını, bunun yanı sıra teknoloji ile bilim eşit oranda bir birini etkilediğini ifade etmişlerdir. Fen ve teknoloji 2. Sınıf öğretmen adayları genel olarak bilimin teknolojiyi doğurduğunu, bilim teknolojinin ön sözü olduğunu, bilim ve teknolojinin yakın ilişkili olduğunu söylemişler. Fen ve teknoloji öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...vardır. Bilim ilerledikçe teknoloji ilerler. Teknolojide bilime bağlıdır. İkisi de bir birini tamamlar... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

“...Teknolojiyi bilimden ayrı düşünemiyorum. Teknoloji bilimin bir parçasıdır. Daha doğrusu; Teknoloji ile bilim birlikte çalışan ayrılmaz bir makine parçası gibidir. Biri motor kısmıysa diğeri beyin kısmıdır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...vardır. Çünkü teknolojinin gelişebilmesi için bilime ihtiyaç vardır. Bir birinden bağımsız olarak düşünülemez. Bilim ile teknoloji kapsam olarak düşündüğümüzde, bilim teknolojiye göre daha kapsamlıdır. Bilim teknolojiyi destekler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 1, 2.sınıf)”

Sınıf öğretmenliği öğretmen adayları benzer görüşler ifade etmişlerdir. Genel olarak bilim ile teknolojinin bir birini tamamladığını, bilimin daha kapsamlı olduğunu, bilimin teknolojiyi doğurabileceği gibi teknolojinin de bilimin doğurabileceği ifade etmişlerdir. Sınıf öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...bilimle teknoloji eş zamanlı olarak ilerler. Bir alandaki bilimsel bilgi yeni bir teknolojik gelişmeyi doğurur. O alandaki teknolojik gelişme ise yine başka bilimsel bilgilerin artmasını doğurur. İkisi de bir biriyle doğru orantılı olarak ilerler... (sınıf öğretmen adayı 3, 3.sınıf)”

“...teknolojinin oluşması için bilim öncelikte bulunuyor. Bilimin gelişmesiyle, bilimin ışığında teknoloji oluşmaktadır. İkisi de bir birleriyle bağlantılıdır... (sınıf öğretmen adayı 6, 4.sınıf)”

3.3.4. Teknolojinin Ülkemiz Sanayisindeki Araştırma ve Geliştirme İçin Önemi Nedir?

Öğretmen adayları teknolojinin endüstrideki ARGE için önemli olduğuna hem fikir durumlarıdır. Bazı öğretmen adayları teknolojinin önemli olmasındaki sebepleri açıklarken bazı öğretmen adayları ise teknolojinin olmadığı zaman neler olacağını; bazı öğretmen adayları da teknolojinin olması sonucunda nelerin olabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...Evet. Endüstride araştırma ve geliştirme için teknolojik gelişmeler kullanılmazsa sürekli aynı yerde sayar. Örneğin bir alet bulduğumuzda onu ilerletemezdik ve öyle kalırdı. Endüstride araştırma ve geliştirme için şundaki teknoloji kullanmalıyız... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 7, 3.sınıf)”

“...teknoloji insanlara yararlı olduğu için ARGE sonucunda yararlı bir çok ürün üretilir. Böylece insanlar, daha kolay bir yaşam sürerler. Farklı teknolojik ürünler, farklı bilimsel çalışmalar yapılarak insanlara yararı olmaktadır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 11, 4.sınıf)”

“...bir şeyi araştırmasak yeni şeyler bulamayız. Araştırma yapmak içinde teknolojiyi kullanmalıyız. ARGE de teknolojiyi kullanamazsak endüstri ilerlemeyecek hep yerinde sayacaktır... (sınıf öğretmen adayı 3, 3.sınıf)”

3.3.5. Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi Var mıdır?

Bütün öğretmen adaylarını teknolojinin toplumu etkilediği ifade etmektedir. Bununla birlikte etki olumlu ve olumsuz olabilir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları teknolojinin toplumu nasıl ve ne yönde etkilediği benzer ifadelerle ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...tamamıyla toplumu etkilemektedir. Tarımda teknolojik gelişmeden daha fazla enerjiyle daha az bir gelir elde ediliyordu, tarımda şimdi makineleşme oldu için daha az bir enerjiyle daha fazla gelir elde ediliyor. Teknolojik gelişmeler toplumu yönlendirmektedir. Evimizde ki bilgisayar, televizyonu düşünürsek biz bunlardan etkilenmekteyiz. Hayatımızın bir parçası haline gelmektedir... (sınıf öğretmen adayı 8, 4.sınıf)”

“...hem olumlu hem de olumsuz etkisi vardır. Olumlu etkisi hayatı kolaylaştırma, olumsuz etkisi ise gereksiz boş yere kullanımı çocukları olumsuz yönde etkilemektedir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 10, 4.sınıf)”

“...var. Yeni teknolojik gelişme toplumu etkiler. Örneğin cep telefonu ile konuşurken beden dili, ruh hali gibi durumları katmadan konuşuyoruz. Buda normal konuşma haline yansımaktadır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 3, 2.sınıf)”

3.3.6. Toplumun Teknoloji Üzerine Etkisi Var mıdır?

Öğretmen adayları toplumun teknoloji üzerine etkisi olduğu yönde görüş bildirmişlerdir. Genel olarak teknolojinin toplumun ihtiyaçlarına göre şekillendiğini yani toplumun ihtiyaçlarının teknolojiyi şekillendirdiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra toplumun bilim insanlarına verdiği destek sayesinde teknolojiye olumlu bir etki yapacaktır. İnsanlar teknolojiyi geliştirir, toplumunda insanlar oluşturur. İnsanlar kendi toplumun özellikleri teknolojiye yansıtacaklardır. Bu yüzden toplumu oluşturan bireylerin teknoloji üzerine etkisi olacaktır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...vardır. Bilimin gelişimi ile ilgili tarihsel kitaplara baktığımızda, başlangıçta bazı toplumlar tarafından olumsuz bir izlenimle karşılaştığında teknoloji çok yavaş ilerlemiş veya ilerlememiştir. Bir toplum bilim insanına destek olursa, o toplum teknoloji ve bilimin ilerlemesini olumlu yönde etkiler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 9, 4.sınıf)”

“...insan olmadan hiç bir şey olamaz. Toplumda insanlardan oluşur. Teknolojinin ilerlemesi toplumdaki insanlar tarafından gerçekleşmektedir. Ancak insanlar teknolojiyi ilerletirler. Toplumun ihtiyaçları doğrultusunda şekillenir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 2, 2.sınıf)”

“...toplumun ihtiyaçlarına göre teknoloji gelişir. Cep telefonu alırken daha üst modelini alıyoruz yani ihtiyaçlarımızı göre alıyoruz... (sınıf öğretmen adayı 4, 3.sınıf)”

“...teknoloji toplumun ihtiyaçlarıyla orantılı olarak ilerleyen bir şey. Toplumun ihtiyaçları doğrultusunda geliştiği için teknolojiye o yönde talep görür... (sınıf öğretmen adayı 5, 4.sınıf)”

3.3.7. Teknolojinin Ahlaki ve Sosyal Problemlerimizdeki Yeri Nedir?

Fen ve teknoloji öğretmen adayları genel olarak teknolojinin kullanma amacına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Teknolojiyi kullanan kişilerin teknolojiyi kötü yönde kullanırlarsa ahlaki ve sosyal yapıya zarar vereceğini ifade etmektedirler. Fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojinin ahlaki ve sosyal problemlerimizdeki rolünün sadece bir boyutunu ifade ettikleri görülmektedir. Sınıf öğretmen adayları ise yaralı ve zararlı teknolojilerin olduğunu, teknolojiyi kullanmasını bilen bireyler yetiştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca teknolojik ürünlerin ne kadar yararlı görünürlerse de kötü amaçlar için kullanacağını ve buda ahlaki ve sosyal yapımıza zarar vereceğini vurgulamışlardır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...teknoloji tamamen zararlı bir kavramdır diyemem. Çünkü kullanımına bakarak zararlı ya da yararlı olduğunu söyleyebiliriz. Ahlaki ve sosyal problemlerimizde amacına uygun kullanmayıp ahlaki yönden kötü sayılabilecek alanlarda kullanmak ahlaki ve sosyal yönlerimizi zayıflatmaktadır. Sonuç olarak kullanım şeklinize bağlıdır. İyi yönde kullanırsa yararlı olur, kötü yönde kullanırsa ahlaki sosyal problemlere yol açar... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

“...nasıl kullanıldığına bağlıdır. Cep telefonu, internet gibi cihazların kullanım amaçlarına bağlıdır. İyi yönde kullanırsın yararlı olur... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 3, 2.sınıf)”

“...yararlı bir şekilde kullanımı anlatmak lazım. Teknolojinin kötü yanları da vardır. Dolandırıcılıkta teknolojik ürünlerden faydalanılması gibi.... (sınıf öğretmen adayı 1, 3.sınıf)”

“...Teknolojiyi iyi bir şekilde kullandığımız zaman bizim yararımıza olur. Bilgisayarın çok fazla yararı var ama şuanda bunun bilincinde olamayan gençlerimiz bunu farklı yönde kullanıyorlar. Teknolojinin yararlı yönlerini toplumdaki bireye anlatmakta yarar var... (sınıf öğretmen adayı 8, 4.sınıf)”

3.3.8. Toplumdaki Bireyler Teknoloji Eğitimi Almalı mıdır?

Fen ve teknoloji öğretmen adayları ve sınıf öğretmen adaylarının tamamı toplumdaki bireylerin teknoloji eğitimi alması gerektiğini ifade etmiştir. Bireylerin niçin teknoloji

eğitimi alması gerektiği, teknolojik açıdan gelişen toplumların teknoloji eğitimine verdiği önemi, bireylerin teknoloji eğitimi aldıkları zaman ne tür sonuçların olacağı şeklinde farklı şekillerde ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...teknoloji eğitim kurumları kurulmalı. Çünkü kullanmasını bilmediğin bir aleti kullanmaya kalkıştığımızda, ne için kullandığımızı bilmediğimiz için kötü amaçlar için kullanabiliriz... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...teknoloji eğitimi olması gerekir. Çağın gereklerindendir. Kim iyi olursa onun sözü geçer. Teknoloji eğitimi olmazsa örneğin bir bilgisayar sonuçta teknolojik bir araç baktığımızda sınıfımızdaki çoğu arkadaşlarımız kullanmakta zorlanıyorlar. Eğitimi olsa öğrenecekler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 11, 4.sınıf)”

“...gereklidir. Sonuçta teknoloji geliyor. Sen kullanmasını bilmiyorsan hiç bir şeye yaramayacaktır. İnsanların daha çok bilinçlenmesi, daha çok kullanıma yatkın hale getirilmesi için... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 4, 2.sınıf)”

“...toplumdaki bireylerin çekirdekten başlayarak ilköğretim ilk yıllarından itibaren teknoloji kullanımın anlatılması ve ona uygun materyallerin geliştirilmeli. Teknolojiden yararlanmak için gereklidir... (sınıf öğretmen adayı 9, 4.sınıf)”

“...almalı. 70 yaşındaki insanda teknolojiyi kullanmakta, 5-6 yaşındaki çocukta teknolojiyi kullanmaktadır. İlla da eğitim dersle olmaya da bilir. Her yaşa uygun bir şekilde teknoloji den yararlanılarak eğitici materyaller geliştirilmeli. Bireyler daha yararlı bir şekilde teknoloji öğrenebilir... (sınıf öğretmen adayı 2, 3.sınıf)”

3.3.9. Teknolojinin Doğasında Neler Vardır?

Öğretmen adayları teknolojinin doğasında çoğunlukla bilim olduğunu ifade etmişlerdir. Bilimin yanı sıra araştırma, merak duygusu, ilerleme ve gelişme, insanlara yarar sağlama, ihtiyaç ve gereksinimler olarak ifade etmişlerdir. Görüşmelerden yola çıkarak öğretmen adaylarının teknolojinin doğası konusunda yeterince bilgiye sahip olmadıklarından tam olarak teknolojinin doğasını açıklayamadıkları görülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...bilim vardır. Bilimin ta kendisidir. Teknolojiyi oluşturanlarsa temel ihtiyaçlardır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 7, 3.sınıf)”

“...insan ihtiyaçları vardır. Toplumlar arası etkileşim vardır. Bilimsel gelişme vardır...”

(fen ve teknoloji öğretmen adayı 2, 2.sınıf) ”

“...gelişme, ilerleme, sosyalleşme, ihtiyaçları kısa yoldan giderme, bilimsel araştırma yaparken yeni bir teknolojik alet kullanılarak daha erken zaman kaybı olmadan ulaşma... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 10, 4.sınıf) ”

“...bilim vardır. Bilime bağlı araştırma inceleme yeni bilgilere duyulan açlık, para kazanmak... (sınıf öğretmen adayı 3, 3.sınıf)

“...bilim, araştırma, merak duygusu, belli bir şeylere cevap verebilme... (sınıf öğretmen adayı 5, 4.sınıf) ”

3.3.10. Teknoloji Okuryazarlığını Nasıl Tanımlaya bilirsiniz?

4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknoloji okuryazarlık ifadesini teknoloji anlama, teknoloji farklı durumlara uygulayabilme, teknolojiyi takip etme olarak ifade etmişlerdir. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının birçoğu bu konuda hiçbir fikrinin olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelere baktığımızda 4.sınıf öğretmen adayları teknoloji okuryazarlığını ancak bir yada iki boyutunu açıklayabildikleri görülmektedir. 2.sınıf ve 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayların çok azı bu konu hakkında fikir ileri sürebildikleri geri kalan diğer 2.sınıf ve 3.sınıf öğretmen adaylarının herhangi bir fikir ileri süremedikleri görülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...teknolojiyi anlayabilme, farklı durumlara teknolojiyi uygulayabilme. Teknolojiyi anlayıp onu kullanabilme... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf) ”

“...teknolojiyi iyi kullanmak. Teknolojiyi amacına göre kullanma... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 8, 3.sınıf) ”

“...teknoloji hakkında araştırma yapmak. Teknoloji hakkındaki bilgi nedir, neye yaramakta ile ilgili araştırma yapma... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 10, 4.sınıf) ”

Sınıf öğretmen adayları teknoloji okuryazarlığı hakkında görüşlere baktığımızda eksik bilgiden dolayı tam olarak açıklayamadıkları görülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...teknolojiden anlama, takip etme, teknolojik araştırmalarla ilgili sorulara verilen cevaplar... (sınıf öğretmen adayı 4, 3.sınıf) ”

“...insanlarla ilgilidir. Bizim onu nasıl anladığımızla ilgilidir... (sınıf öğretmen adayı 6, 4.sınıf) ”

3.3.11. Teknoloji Okuryazarı Olan İnsanın Özellikleri Nelerdir?

Fen ve teknoloji öğretmen adayları tarafından farklı görüşler ifade edilmiştir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknoloji okuryazarı olan bir kişinin özelliklerini teknolojiden yararlanabilen, teknoloji ile ilgili yayınları (makale, dergi, kitap vb.) takip edebilen, teknolojiyi amacına uygun kullanabilen olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...birey teknolojiyle ilgili yayınları (kitap, dergi vb...) inceler. Kendisinde ne yapabileceği hakkında düşünen kişidir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 9, 4.sınıf)”

“...teknolojiyi iyi kullanır. Amacına göre kullanır. Gerektiği şekilde kullanır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 10, 4.sınıf)”

“...teknolojiyi kullanabilme. İhtiyaç ve gereksinimleri teknolojiyle karışılabilirse teknoloji okuryazar bir insandır diyebiliriz... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

3.sınıf ve 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları teknoloji okuryazarı olan bir insanı üretken olan, geniş bir bakış açısına sahip olan, araştırma yapabilen kişi olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...at gözlüğüyle teknolojiye bakmamak, daha geniş bir çerçeveye bakması lazım. Teknolojik aletler ile ilgili bilgisi olması lazım, düşüncesi olması lazım, bildiğini dış çevreye yaymalı, teknolojiyi yayması lazım... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...teknolojiden çok iyi bir şekilde yararlanabilmesini bilecek, bunun üstüne bir şeyler katabilecek. Kendini geliştirebilecek kişiler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 4, 2.sınıf)”

Sınıf öğretmen adayları teknoloji okuryazarlığını teknolojik üründen anlayabilen, teknolojik gelişmeleri takip edebilen, araştırma yapabilen, üretken olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...teknolojik gelişmeleri takip edebilen birisi, teknolojiden ve teknolojik araştırmalardan anlaya bilmesi... (sınıf öğretmen adayı 2, 3.sınıf)”

“...bir teknolojik ürünü nasıl kullanılmasını bilen kişidir... (sınıf öğretmen adayı 7, 4.sınıf)”

3.3.12. Teknolojinin Doğası, Teknoloji Okuryazarlığı Konusu İçeren Dersler

Aldınız mı?

Fen ve teknoloji 4.sınıf öğretmen adayları tam olarak bu konuları içermese de bilimin

doğası, bilimin tarihi gibi dersler aldıkları ifade etmişlerdir. 3.sınıf ve 2.sınıf öğretmen adayları ise almadıkları ifade etmişlerdir. 4.sınıf öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitimi adı altında dersler aldıkları ifade etmişlerdir. 3.sınıf öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitimi dersini gördükleri, bu dersleri yeni görmeye başladıklarını ifade etmişlerdir.

“...özellikle vurgu yapılan dersler olmadı. yüzeysel olarak teknoloji ile bilimi işledik... (sınıf öğretmen adayı 4, 3.sınıf)”

“...bilimin doğası ve bilimin tarihi dersini aldım. Bilimsel gelişmeleri, teknolojik araç gereçleri, bilim insanlarının günümüze kadar yaptığı yenilikleri ve gelişmeleri gördüm... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 9, 4.sınıf)”

3.3.13. Teknolojinin Doğası Teknoloji Okuryazarlığı Konusunda Kendini Nerede Görüyorsun?

Öğretmen adayları kendilerini bu konularda orta seviyede, düşük ile orta seviye arasında, daha başlangıç seviyesinde ve bazıları da kendilerine yetebilecek düzeyde görmekte olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...okuldaki dersler sayesinde ve üniversitedeki durumdan dolayı birçok teknolojiyle ilgili dergi, makale gibi yayınları takip ediyorum. Bunlardan dolayı aşına durumdayım. Ama tam olarak iyi noktada görmüyorum... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 12, 4.sınıf)”

“...ihtiyaçlarım doğrultusunda kullandığım için çok ileri safhada görüyorum... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 4, 2.sınıf)”

“...düşük ile orta arasında... (sınıf öğretmen adayı 6, 4.sınıf)”

“...orta seviyede görmekteyim... (sınıf öğretmen adayı 1, 3.sınıf)”

3.3.14. Yeni Bir Teknolojik Gelişmenin Altında Yatan Amaçlar Nelerdir?

Öğretmen adayları yeni bir teknolojik gelişmenin altın yatan amaçları ihtiyaçlar, önceki teknolojik gelişmelerin yeterli olmaması, teknolojik aletleri daha ileri seviyeye taşıma, iş gücünü arttırma, yeni ürünler ortaya çıkarma olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...merak duygusu vardır buda yeni araştırmalara yönlendirir. Toplumun belli bir ihtiyacı vardır, eski teknolojik ürünler karşılamadığından dolayı yeni teknolojik ürünler araştırmaya yönelik çalışmalar olur... (sınıf öğretmen adayı 3, 3.sınıf)”

“...bulunmamış bir şey ortaya çıkarmaktır... (sınıf öğretmen adayı 8, 4.sınıf)”

“...toplumun ihtiyacıdır. İhtiyaçtan doğar. Günümüz şartları değişmekte bu yüzden teknolojik gelişmelerde yenilenmekte... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 5, 3.sınıf)”

“...toplumun ihtiyaçları, bireysel ihtiyaçlar olabilir. Toplumun refah mutluluğu için olabilir. İş gücünü arttırmak için olabilir. Topluma yarar sağlamak için... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 10, 4.sınıf)”

“...gereksinim. Önceden yapılmış bir teknolojik gelişme toplumun gereksinimlerinin karşılamıyor haline geliyor. Nüfus artıyor, sanayileşme artıyor. Artma sonucunda yeniliklerin gelmesine sebep oluyor. Toplumun ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için sürekli gelişmesi lazım... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 1, 2.sınıf)”

3.3.15. Yeni Teknolojik Araştırmalara Önem Verilmelimidir?

Öğretmen adayları yeni teknolojik araştırmalara önem verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Yeni araştırmalara verilen önem ne derecede olması gerektiğini, niçin önem verilmesi gerektiği, önem verilince elde edilen sonuçları ele alarak açıklamaya çalışmışlardır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir.

“...vermeliyiz. Çok hızla teknoloji geliştiğini görmekteyiz. Bizde teknolojik gelişmelere önem vermezsek geride kalırız. Her zaman teknolojiyi takip etmeliyiz. Birey olarak toplumun gerisinde kalırız. Teknolojik ürünler bulan insanlara destek vermeliyiz... (sınıf öğretmen adayı 2, 3.sınıf)”

“...dünya gelişmekte yenilenmekte, teknolojinin de bu hıza yetiştirilmesi için araştırmalara önem verilmelidir... (sınıf öğretmen adayı 7, 4.sınıf)”

“...evet. Toplumun gelişebilmesi için teknolojiye ihtiyaç vardır. Yapılan çalışmalardan toplum haberdar olmalıdır ki teknolojik seviyelerini bilsinler ki kendi bilim insanlarını geliştirmeye desteklenmelidir... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 11, 4.sınıf)”

“...gereğinden fazla önem verilmemelidir. Aşırısı kötüye doğru ilerler... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 7, 3.sınıf)”

“...teknoloji geliştikçe, insanlar daha iyi bir şekilde yaşayacaklardır... (fen ve teknoloji öğretmen adayı 4, 2.sınıf)”

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası konusundaki teknoloji, teknoloji bilim ilişkisi, teknoloji toplum ilişkisi ve teknolojinin sosyal yapısı ile ilgili bakış açıları bu çalışmada tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının genel olarak teknolojinin doğasının birçok özelliğinde kabul edilebilir bakış açılarına sahip oldukları görülmektedir. Teknolojinin tanımıyla ilgi olarak yapılan görüşmelerde öğretmen adayları ortak bir tanım belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarına teknolojinin ne olduğu sorulduğunda ilk olarak akıllarına bilgisayarın, internetin ya da elektronik cihazların geldiği görülmüştür. Teknolojinin amacını yaşamı kolaylaştırmak, insanlara daha rahat yaşamlar sunmak, ihtiyaçlara yönelik olması olarak ifade etmişlerdir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %51,8, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %42,3, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %46,8, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %51,4, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %63,8 olarak kabul edilebilir görüş vermişlerdir. Öğretmen adayları teknoloji hakkında daha çok kabul edilebilir görüşleri ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının teknoloji hakkında bilgilerinin olduğunu fakat bu bilgilerinin gerçekçi görüş seviyesinde olmadığını yani eksik bir bilgiye sahip oldukları görülmüştür. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının diğer öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüş bildirmişlerdir (%42,9).

Öğretmen adayları endüstrideki ARGE çalışmalarında teknolojinin önemli olduğunu, teknolojinin ARGE çalışmalarında büyük bir rolünün olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan görüşmelerde bütün öğretmen adaylarının ARGE çalışmalarında teknolojinin önemli olduğuna katılmışlar. ARGE'yi tanımlamada öğretmen adayları kabul edilebilir görüşe sahip oldukları görülmüştür (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayı %65,5, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayı %60,0, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayı %54,1, 4.sınıf sınıf öğretmen adayı %64,9, 3.sınıf sınıf öğretmen adayı %40,2). ARGE'yi tam olarak anlamadıkları ortaya çıkmaktadır. ARGE'yi tam olarak anlamadığımızda, ARGE çalışmalarında teknolojiyi nasıl uyarlayacağımızı, nasıl kullanacağımızı bilemeyiz. Bu sebeple öğretmen adayları ARGE çalışmaları için teknolojinin önemli olduğu ifade etmelerine rağmen niçin önemli olduğunu yapılan görüşmelerde tam olarak ifade edememişlerdir.

Öğretmen adayları bilim ile teknoloji arasındaki ilişkiyi açıklarken, bilimsel araştırmalar teknolojik gelişmeleri, teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırma yapabilme yeteneğini artıracak şeklindeki gerçekçi görüşe katıldıkları görülmektedir (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %70,2, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %53,8, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %54,8, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %75, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %553,7). Teknolojik araştırmalar ile bilimsel araştırmalar karşılaştırıldığında 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%38,7) ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları (%34,6) yetersiz görüşte oldukları görülmüştür. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%58,2) ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları (%69,4) gerçekçi görüşte oldukları görülmektedir. Teknolojinin her zaman bilimsel keşiflere ihtiyaç duymayacağını, kendi kendine de ilerleyebilecek bir özelliği yansıtan gerçekçi görüşe çok az sayıda öğretmen adaylarının seçtiği belirlenmiştir (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %3,6, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %6,9, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %1,6, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %0, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %2,7). Yapılan görüşmelerde öğretmen adayları teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi; bilim teknolojiyi teknoloji bilimi doğurur, bilim daha kapsamlıdır, bilimin uygulamasıdır, bilim önce gelir gibi ifade etmişlerdir. Teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi açıklarken teknolojinin bilimden ayrı olarak ilerleyebileceği hiç bir öğretmen adayı tarafından ifade edilmemiştir.

Öğretmen adayları toplumun teknoloji uzmanlarına vereceği destek sayesinde teknolojinin ilerleyeceğini (4.sınıf sınıf öğretmen adayları %55,6, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %33,3, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %32,5), okullarda daha fazla fen ve teknoloji olması gerektiğini (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %61,8, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %47,9) ifade eden gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir. Bu konuda bütün öğretmen adaylarının teknoloji uzmanlarına destek verilmesi gerektiğini ve okullarda daha fazla fen ve teknoloji dersi olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Teknolojiyi nasıl kullandığını öğrenirlerse gelecekte daha bilgili, teknolojiyi nasıl kullandığını bilen toplumlar olacakları (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %57,6, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %56,8, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %39) bunun yanı sıra toplum teknoloji uzmanlarını daha iyi anlayabilecek ve bunun sonucunda ihtiyaçları daha iyi bir şekilde karşılanabilecekleri (2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %30, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %32,9) şeklindeki gerçekçi görüş içinde oldukları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde toplumun teknoloji üzerine etkisinin

olduğunu ve toplumun ihtiyaçlarına göre şekillendiğini, toplumun bilim insanına yapacağı desteklerin olumlu etki yapacağını ifade etmişlerdir. Teknolojinin nasıl kullanılacağı öğretilmesinin gerekli olduğunu ve toplumdaki bütün bireylerin teknoloji eğitimi alması gerektiği gibi gerçekçi görüşler ifade etmişlerdir.

Teknolojinin ahlaki ve sosyal problemlerimizi çözmede bize yardımlar sunacağı hakkında gerçekçi görüşe 3.sınıf sınıf öğretmen adayları dışındaki öğretmen adaylarının pek katılmadıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarına göre teknoloji ahlaki ve sosyal problemlerimizi çözmede bize yardım sunmayacaktır şeklinde yetersiz görüşte oldukları görülmektedir (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %47,3, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %41,1, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %45,6 ve 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %58,8). 3.sınıf öğretmen adayları ahlaki ve sosyal problemlerimizi çözmede teknoloji bize arka plan bilgisi vererek yardımcı olmaktadır şeklinde gerçekçi görüşte oldukları görülmektedir (%52,7). Yapılan görüşmelerde fen ve teknoloji öğretmen adayları teknolojinin kullanım amacına göre ahlaki sosyal problemlerimize yol açmakta olduğunu ifade etmişlerdir. Sınıf öğretmen adayları ise yararlı ve zararlı teknolojilerin olduğunu ahlaki ve sosyal problemlerimizi çözmemizde yararlı teknolojilerin olumlu etki yapacağını ifade etmişlerdir. Teknoloji insanlara yasal kararlarda yardımlar sunma konusunda 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%62,5), 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%42,7), 4.sınıf sınıf öğretmen adayları (%69,4) gerçekçi görüş içinde oldukları görülmektedir. 3.sınıf sınıf öğretmen adayları (58,2), 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%55,9)yetersiz görüşte oldukları görülmektedir. Bilim ve teknolojinin pozitif ve negatif etkilerinden bahsedilen soruda öğretmen adayları öğretmen adaylarının genel olarak gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir (4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %73,2, 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %71,6, 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları %74,6, 4.sınıf sınıf öğretmen adayları %80,6, 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %65). Teknoloji sosyal problemlerimizi çözmemizde bize sunacağı yardımla ilgi olan soruda “teknoloji bir çok sosyal problemi çözer fakat teknoloji bu problemlerin bir çoğuna sebep olur” şeklindeki gerçekçi görüş belirten ifadeye 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%44,3), 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%44,3), 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%25) ve 4.sınıf sınıf öğretmen adayları (%37,8) katılmışlardır. Teknoloji sosyal problemlerimizi çözmede yeni buluşlar sayesinde yardım edeceği şeklindeki gerçekçi görüş belirten ifadeye 3.sınıf sınıf öğretmen adayları %39’luk bir oranda katılmışlar. Buradan hareketle öğretmen adaylarının bu konuda gerçekçi görüşte

oldukları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde sınıf öğretmen adayları teknolojinin yaralı yönlerinin yanı sıra zararlı yönlerinde olduğunu ve yaralı yönlerin bizim sosyal problemlerimizi çözmede yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bir ülkedeki gelişmenin teknolojiyle nasıl ilişkisi olduğu hakkında sorulan soruda öğretmen adayların daha fazla teknoloji ülkemizin zenginliği arttıracak ve kendimiz için bir şeyler üretebiliriz kabul edilebilir görüşü belirten ifadeyi 3.sınıf sınıf öğretmen adayları (%40,7), 4.sınıf sınıf öğretmen adayları (%43,2), 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%47,5), 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarının (%45,6) daha çok seçtikleri görülmektedir. Buradan yola çıkarak öğretmen adaylarının kabul edilebilir görüşte oldukları görülmektedir. Daha fazla teknoloji bizim yaşam standardımızı artıracak yönde sorulan soruya öğretmen adaylarının kabul edilebilir görüşte oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının ne kadar bilirsek, problemlerimizi o kadar iyi çözebilir ve kendimize yetebilecek güce gelmiş oluruz şeklindeki kabul edilebilir düşüncüyü seçtikleri görülmektedir. Toplum sadece kendi için teknolojik geliştirmez. Teknoloji evrenseldir. Öğretmen adayları teknolojinin evrensel olduğunu herhangi bir topluma ait olmadığını bilmedikleri görülmüştür. Yapılan görüşmelerde teknolojinin toplum üzerine hem olumlu hem de olumsuz etkisinin olduğunu, olumlu etkisinin sosyal problemlerimizi çözmede, hayatı kolaylaştırmada görüldüğünü, teknolojik gelişmelerin toplumu yönlendirmekte olduğunu ifade etmişlerdir.

Yeni bir teknolojinin kullanma kararı ile onun ne kadar iyi işlediği arasındaki ilişkiye bağlı olan soruda 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%45,6) ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları (%52,8) gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. 4.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman onun kullanma kararı maliyeti, verimliliği, toplum için faydası ve onun istihdam üzerine etkisi gibi birçok şeye bağlı olduğunu ifade eden gerçekçi görüşe katılmışlardır. 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%41,3), 2.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları (%49,2) ile 3.sınıf sınıf öğretmen adayları (%46,8) kabul edilebilir görüşünde oldukları görülmektedir. Öğretmen adayların bir kısmı yeni bir teknoloji geliştiği zaman onu kullanma kararı daima onun iyi işlediğine bağlı olduğunu düşünmüşlerdir. Yeni teknoloji geliştiği onu kullanma kararı sadece iyi işlediğine bağlı olmayıp birçok sebebe bağlı olmaktadır. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde yeni bir teknolojik gelişmenin altında yatan amaçları sordüğümüzde öğretmen adayları genel olarak ihtiyaçlar, önceki teknolojik gelişmelerin yeterli olmaması, teknolojik aletleri daha ileri seviyeye taşıma, iş gücünü arttırma, yeni ürünler ortaya çıkarma olarak ifade

etmişlerdir. Yeni bir teknolojinin uygulamaya konulması ile teknoloji uzmanlarının açıklamasına bağlı olup olmadığı hakkındaki soruya öğretmen adaylarının yetersiz görüşte oldukları görülmektedir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı teknoloji uzmanlarının onu açıklamasına bağlı olmadığı, toplumun onu kullanmasına karar verebilir ve eğer toplum onu kullanma kararı almışsa korkusuzca kullanabilir yetersiz görüşlere katıldıkları görülmektedir. Yeni bir teknolojik gelişmenin kullanma kararı teknoloji uzmanları ve toplum tarafından alınmalıdır. Toplum sadece karar vermesi yeterli olmayacaktır. Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman uygulamaya konulabilmesi ile topluma sağlayacağı avantajlar arasındaki ilişki ile ilgili olan soruda öğretmen adaylarının gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adayları yeni bir teknolojik gelişmenin kullanma kararı topluma yönelik faydalarına bağlıdır, eğer dezavantajları varsa toplum geliştirilen teknolojiyi kabul etmez, kabul etmişse de geliştirilmesinde toplumun destek olmaz şeklindeki gerçekçi görüşe katıldıkları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde bu sonucu destekler niteliktedir.

Teknolojik gelişmelerin toplumdaki bireyler tarafından kontrol edilmesiyle alakalı olan soruda öğretmen adaylarının kabul edilebilir bakış açısında oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının teknolojideki ilerlemeleri yavaşça kontrol eder ifadesini seçtikleri görülmektedir. Teknoloji günümüzde çok hızlı bir şekilde ilerlemekte ve günlük hayata aynı hızla girmektedir.

Yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarına teknolojinin doğası nedir diye sorulduğunda, sadece 4.sınıf fen ve teknoloji ile 4.sınıf sınıf öğretmen adayları görüşler ileri sürebilmişlerdir. Diğer öğretmen adayları bu konu hakkında görüşler ileri sürememişlerdir. Öğretmen adaylarının teknolojinin doğası ifadesini açıklayamadıkları görülmüştür. Teknoloji okuryazarlığını ve teknoloji okuryazarı olan insanın özellikleri sorulduğunda teknolojiden yararlanabilen, teknoloji ile ilgili yayınları (makale, dergi, kitap vb.) takip edebilen, teknolojiyi amacına uygun kullanabilen olarak ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının VOST-TR anketine verdikleri cevapların bölümlerine ve sınıf seviyelerine görüşleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını anlamak için yapılan ki-kare testinde şu sonuçlar elde edilmiştir.

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden ve VOSTS-TR anketinin analizinden elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkında bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre teknolojinin tanımı,

teknoloji ile bilim arasındaki ilişki, bilimsel araştırma ile teknolojik araştırma arasındaki ilişki toplumun teknoloji üzerine etkisi (okullarda daha fazla fen ve teknoloji verilmesi), teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknolojinin insanlara yasal kararlar almalarında yardımcı olup olmadığı), teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknolojinin sosyal problemlerimizin çözümüne yardımcı olup olmaması) ve teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknoloji ile yaşam standartlarımız arasındaki ilişki) konularındaki görüşleri arasında Ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknolojinin sosyal problemlerimizin çözümüne yardımcı olup olmaması) konusunda 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları daha gerçekçi bakış açılarına sahip oldukları görülmektedir. Diğer konularda 4.fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, diğer fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre daha gerçekçi görüşe sahip oldukları görülmektedir.

Sınıf öğretmen adayları ARGE çalışmaları için teknolojinin önemi, bilimsel araştırma ile teknolojik araştırma arasındaki ilişki ve teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknolojinin insanlara yasal kararlar almalarında yardımcı olup olmadığı) konularındaki görüşleri arasında Ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. ARGE çalışmaları için teknolojinin önemi konusunda 3.sınıf sınıf öğretmen adayları 4.sınıf öğretmen adaylarına göre gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Diğer konularda 4.sınıf sınıf öğretmen adayları 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

3.sınıf öğretmen adayları bölümlerine göre teknolojinin tanımı, ARGE çalışmaları için teknolojinin önemi, teknolojinin toplum üzerindeki etkisi (teknoloji insanlara ahlaki kararlar vermelerinde yardım edip etmeyeceği ile ilgili), teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknolojinin insanlara yasal kararlar almalarında yardımcı olup olmadığı) ve yeni bir teknolojik gelişmenin uygulamaya konulması ile topluma olan yararıyla bağlantısı ile ilgili konularındaki görüşleri arasında Ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Teknolojinin tanımı, teknolojinin toplum üzerine etkisi (teknolojinin insanlara yasal kararlar almalarında yardımcı olup olmadığı) konularında 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayları 3.sınıf sınıf öğretmen adaylarına göre gerçekçi bakış açısına sahiptirler. Diğer konularda 3.sınıf sınıf öğretmen adayları 3.sınıf fen ve teknoloji öğretmen adaylarına göre gerçekçi bakış açısına sahiptirler.

4.sınıf öğretmen adayları bölümlerine göre teknolojinin tanımı, yeni bir teknolojik gelişmenin kullanılması için işlenişe bağlı olup olmadığını ve teknolojik gelişmeler ve bu

gelişmelerin kontrol edilmesi ile ilgili konularındaki görüşleri arasında Ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Teknolojinin tanımı, teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin kontrol edilmesi ile ilgili konularda 4.sınıf fen ve teknoloji  đretmen adayları 4.sınıf sınıf  đretmen adaylarına göre daha gerçekçi bakış açısına sahip oldukları görülmektedir. Yeni bir teknolojik gelişmenin kullanılması için işlenişe bağlı olup olmadığını konusunda 4.sınıf fen ve teknoloji  đretmen adayları 4.sınıf sınıf  đretmen adaylarına göre daha yetersiz bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

5. ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

- ✓ Geleceğin bireylerini yetiştirecek olan fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını öğrencilerine de aktaracağı için bu çalışmada belirlenen ve ileride yapılacak olan çalışmalarda da belirlenecek olan kavram yanlışlarını giderecek, teknolojinin doğasına uygun programlar hazırlanmalı
- ✓ Fen ve teknoloji dersi öğretecek olan fen ve teknoloji öğretmen adaylarına ve sınıf öğretmen adaylarına teknoloji ile ilgili konuları daha detaylı bir şekilde işlenebilecek olan ders konulması
- ✓ Bütün ders müfredatlarında teknoloji ile ilgili konulara yer verilmelidir.
- ✓ Özellikle bilim – teknoloji – toplum arasındaki ilişkiyi tespit ve geliştirmeye yönelik araştırmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir. Çünkü bu üçü bir bütündür ve bu bütünün doğru anlaşılması önemli eğitimsel hedeflerden biri olmalıdır.
- ✓ Teknoloji okuryazarlığı eğitimi için yerel yönetimler, bankalar, iletişim ve bilim sektöründeki şirketler ile işbirliğine gidilmelidir.
- ✓ Teknoloji ve teknoloji okuryazarlığı ile ilgili merkez kurulmalıdır.
- ✓ Uluğ'un (2000) belirttiği gibi Türkiye'de teknoloji eğitiminin önemi ve niteliği anlaşılabilmiş değildir. Teknoloji çağında teknoloji kültüründen yoksun bir işleyiş sürmektedir. Bunun önemli nedenlerinden birisi, okul yönetici ve idarecilerin konuya yabancı olmaları; ikincisi ise, alanda görevli öğretmenlerin eğitim yetersizliğidir. Bu nedenle özellikle gelecek nesilleri yetiştirecek öğretmenlerin bu konuda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bu konuda öğretmen eğitimine önem ve destek verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aikenhead, G. S., Ryan A.G.**, 1992. The development of a new instrument: “Views on science-technology-society” (VOSTS), *Science Education*, **76**, 477–491.
- Altun, A.**, 2005. Gelişen Teknolojiler ve Yeni Okuryazarlıklar, Anı Yayınları, Ankara.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS)**, 1993. Benchmarks for Science Literacy, Oxford University Pres, New York.
- Arı, Ü.**, 2010. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydın, F.**, 2009. Teknolojinin Doğasına Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin Ve Kavramlarının Gelişimi Ve Öğretimde İkilemlerin Etkililiği, *Doktora Tezi*, G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bacanak, A., vd.**, 2003. “Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **14**, 191- 196.
- Banks, F.**, 2006. “Technology, Design, and Society” (TDS) versus “Science, Technology, and Society” (STS): Learning Some Lessons. In J. R. Dakers (Ed.), *Defining Technological Literacy: Towards an Epistemological Framework*, *New York and England: Palgrave Macmillan*, pp. 197-217,.
- Bybee, R. W.**, 1999. Toward an understanding of scientific literacy, (in advancing standards for science and mathematics education: views from the field), *The American Association for the Advancement of Science*, Washington, DC, İnternet: <http://ehrweb.aaas.org/ehr/forum/bybee.html>, 15 Eylül 2010.
- Bybee, R.W.**, 2000. Achieving Technological Literacy: A National Imperative, *The Technology Teacher*, **60**, 23–28.

- Caymaz, B.**, 2008. Fen ve teknoloji ve sınıf öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları, *Yüksek Lisans Tezi*, H.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- COLLETTE, A.T. and CHIAPPETTA, E.L.**, 1989. Science Instruction In The Middle and Secondary Schools, Merrill Publishing Company, St. Louis.
- CUSTER, R. L.**, 1999. Design and Problem Solving in Technology Education, *NASSP Bulletin*, **83**, 24–33.
- Çelik, N.**, 2006. “Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan ülkelerde Teknolojik Gelişme ve Devletin Rolü: Yeni Sanayileşen Ülkeler Deneyimi ve Türkiye Örneği”, *Doktora Tezi*, M.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S., Çil, E.**, 2009. “Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kadame öğretmen el kitabı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Compton, V., and Jones, A.**, 2004. The Nature of Technology: Briefing Paper Prepared For The New Zealand Ministry of Education Curriculum Project, http://www.tki.org.nz/curriculum/whats_happening/index_e.php, 20 Kasım 2010.
- de Vries, M. J.**, 2001. The History of Industrial Research Laboratories as A Resource For Teaching About Science-Technology Relationships, *Research in Science and Technology Education*, **31**, 15–28.
- de Vries, M. J.**, 2005. Teaching about Technology: An Introduction to the Philosophy of Technology for Non-Philosophers, *Science & Technology Education Library*, **27**, pp. 54, Published by Springer.
- DfEE/QCA (Department For Education And Employment/Qualifications And Curriculum Authority)**, 1999. Science – The National Curriculum for England, London.

- Doherty, P., Huxtable, J., Murray, J., and Gillett, E.,** 1997. Planning for Capability and Progression for Design and Technology in the National Curriculum, *In F. Banks (Ed.) Teaching Technology, London and New York: Routledge*, pp. 111-123.
- Eggleston, J.,** 1997. What is Design and Technology Education? In F. Banks (Ed.), *Teaching Technology, London and New York: Routledge*, pp. 20-35.
- Eşme, İ.** “Fen Öğretiminde Sorunlar”, *Özel Okullar Birliği Bülteni*, Eylül 2004.
- Garmire, E., Greg P.,** 2006. Tech Tally Approaches To Assessing Technological Literacy, The National Academies Pres, Washington D.C.
- Hackling, M. W., Goodrum, D., Rennie, L.,** 2001. “The State of Science in Australian Secondary Schools”, *Australian Science Teachers Journal*, **47**, 6-17.
- Hughes, M. A.,** 1997. “Using Expert Opinion To Guide Item Selection For An Instrument To Measure 5th-Grade Students’ Understanding Of The Nature Of Scientific Knowledge”, *AETS conference*, Cincinnati, Ohio, USA.
- Hurd, P.D.,** (1998). “Scientific Literacy: New Minds For A Changing World”, *Science Education*, **82**, 407-416.
- ITEA (International Technology Education Association),** 1996. Technology for All Americans: A Rationale and Structure for the Study of Technology, International Technology Education Association, Virginia.
- ITEA (The International Technology Education Association),** 2000. Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology, Virginia, USA.
- İzciler M., Keskin H., Togay A.,** 2004. “Ülkemiz teknoloji eğitiminde sorunlar, çözüm önerileri ve yaparak öğrenme modeli üzerine bir araştırma”, *IV. International Educational Technology Conference*, Sakarya, 24-26 Kasım, s. 1204-1210.
- Jones, A.,** 2001. Theme Issue: Developing Research in Technology Education, *Research*

in Science Education, **31**, 3–14.

Jones, A., and Moreland, J. 2003. Developing Classroom-Focused Research in Technology Education, *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 51-66.

Karaağaçlı M., Ereden O., 2002. "Web tabanlı öğrenme-öğrenme ve değerlendirme süreçlerinde teknoloji eğitimi bilgi koluna ilişkin bir uygulama örneği", *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, **10**, 107.

Kaya, Z., 2010. "Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fotosentez ve Hücre Solunum Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (Tpab) Araştırılması", *Yüksek Lisans Tezi*, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Keskin, İ., 2006. "Web tabanlı teknoloji eğitimi", *Yüksek Lisans Tezi*, G.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M., ve Ercan, L., 2001. Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Kıyıcı, B., F., Kıyıcı, M., 2007. "SCIENCE, TECHNOLOGY & LITERACY", *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, **6**, 5.

Kurtoğlu, M., 2001. "Teknoloji ve İnsan: İnsanlığın Bilinen Geçmişi", http://www.historicalsense.com/Archive/Fener15_3.htm, 17.09.2010.

McComas, William, F., 1996. Ten myths of science: Reexamining what we think we know about the nature of science, *School Science and Mathematics*, **96**, 10-16.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), 2005. "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (4-5.Sınıflar)", Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

- Mitcham, C., and Holbrook, J. B.,** 2006. Understanding Technological Design, *In J. R. Dakers (Ed.), Defining Technological Literacy: Towards an Epistemological Framework*, London and New York: Palgrave Macmillan, pp. 105-120.
- Murphy, C., Beggs, J., Hickey, I., O'meara, J., Sweeney, J.,** 2001. "National Curriculum: Compulsory School Science- Is It Improving Scientific Literacy?", *Educational Research*, **43**, pp. 189-199.
- National Academy Of Sciences,** 1995. "National Science Education Standards (NSES)", <http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/>, 11 Ekim 2010.
- National Council For Curriculum and Assessment,** 2007. Leaving Certificate, Technology Syllabus, Ordinary level and Higher Level, for implementation in September.
- National Research Council (NRC),** (1996). National Science Education Standards, DC: National Academy Pres, Washington.
- Laugksch, C.R.,** 2000. "Scientific Literacy: A Conceptual Overview", *Science Education*, **84**, 71- 94.
- Odabaşı, F.,** 2000. "Toplumsal Etkiler ve Teknoloji Okur Yazarlığı", Societal Effects and Technology Literacy", BTIE Education Under The Light of Informatics Conference, Ankara, <http://home.anadolu.edu.tr/~fodabasi/doc/ty2.swf> , 17 Ağustos 2010.
- Oğuz, Ş.,** 2008. Evrensel Okuryazarlık, <http://www.egitim.aku.edu.tr/oguz5.htm>, 05 Eylül 2010
- Petrina, S.,** 2006. Advanced teaching methods for the technology classroom, PA: Information Science Publishing, Hershey.
- Rose, L. and Dugger, W.,** 2003. What Americans Think About Technology, www.iteawww.org/TAA/PDFs/Gallupreport.pdf, 14 Eylül 2010.

- Rose, L., vd.,** 2004. “The Second Installment of the ITEA/Gallup Poll and What It Reveals as to How Americans Think About Technology”, International Technology Education Association, <http://na-serv.did.gu.se/teknik/teknikpdf/Gallupresutat.pdf> , 02 Eylül 2010.
- Rutland, M.,** 2002. Links Across Design and Technology, *Teaching Design and Technology in Secondary Schools*, pp. 48-63.
- Ryan, A.G. and Aikenhead, G.S.,** 1992. Students’ Preconceptions about the Epistemology of Science, *Science Education*, **76**, pp. 559-580.
- Sarıhan, H.,** 1998. İnceler Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetimi, Desten Yayınları, İstanbul.
- Selfe, C.L.,** 1999. Technology and Literacy in the Twenty-First Century: The Importance of Paying Attention, Southern Illinois University Press, Carbondale.
- Somerset,** 1990. Somerset County Curriculum Statement. LEA: Taunton, Somerset.
- Şişman, M.,** 2002. Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Pegem A Yayınları, Ankara.
- Tambini, M.,** 2000. Popüler Bilim Kitapları 21. Yüzyıl, TÜBİTAK, Ankara.
- Technology Education Centre,** 2008. What is Technology?, <http://atschool.eduweb.co.uk/trinity/watistec.html>, 5 Ekim 2010.
- Temizyürek, K.,** 2003, Fen Öğretimi ve Uygulamaları, Nobel Yayınları, Ankara.
- Turan, A.H.,** 2008. “İnternet Alışverişi Tüketici Davranışını Belirleyen Etmenler: Geliştirilmiş Teknoloji Kabul Modeli (E-Tam) İle Bir Model Önerisi”, *Üçüncü Sektör Kooperatifçilik*, **43**, 1-2.
- Türkmen, L.,** 2006, Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen Teknoloji Okuryazarlığı, Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem Yayınları, Ankara.
- URL-1,** <http://ulkudas.blogspot.com/2008/08/eyh-edebali-nin-osman-bey-e-nasihati.html>,

Şeyh Edebali 'nin Osman Bey 'e Nasihatı. 15 Ekim 2010.

URL-2, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Teknoloji>, 10 Ekim 2010.

URL-3, www.tdk.gov.tr, Teknoloji, 10 Ekim 2010.

Yalvaç, B., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J. ve Kahyaoğlu, E., 2007. Turkish Pre-Service Science Teachers' Views on Science–Technology– Society Issues, *International Journal of Science Education*, **29**, pp. 331–348.

Yetişir, M.İ., 2007. İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri, *Doktora Tezi*, G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım, C., 2002, Bilim Felsefesi, Büyük fikir kitapları dizisi: 35, Remzi Kitapevi AŞ, İstanbul.

YÖK, 1997. İlköğretim Fen Öğretimi Aday Öğretmen Kılavuzu, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Kitapları, Ankara.

EKLER

- 1. Teknolojinin Doğası Hakkındaki Görüş Anketi (VOSTS-TR)**
- 2. Görüşme soruları**

Ek 1: Teknolojinin Doğası Hakkındaki Görüş Anketi (VOSTS-TR)

Bu anket öğretmen adaylarının fen okuryazarlığın boyutlarından olan teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri belirlemek için hazırlanmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır; ilk bölümde kişisel bilgiler, ikinci bölümde ise yukarıda belirtilen görüşleri belirlemek üzere Türkçeye adapte edilmiş olan Bilim Teknoloji Toplum Üzerine Görüşler (View of Science Technology and Society (VOSTS)) anketi vardır.

1.Bölüm: Kişisel Bilgiler

1.Bölümünüz.

Fen ve Teknoloji Öğretmenliği ☐

Sınıf Öğretmenliği ☐

2.Kaçıncı sınıftasınız.

2.Sınıf ☐

3.Sınıf ☐

4.sınıf ☐

2. Bölüm: VOSTS.TR Anketi

Açıklamalar

Bu envanterin her sorusu, konu ile ilgili bir cümle ile başlar. Bu cümlelerin çoğu, konu hakkında oldukça uç bir görüşü bildirir. Bu görüş ile hemfikir olabilirsiniz; tamamıyla karşıt bir görüşte olabilirsiniz veya bu ikisinin arasında yer alabilirsiniz.

Bu cümlelerin ardından, konu hakkında bir takım görüşler veya durumlar verilmiştir. Bunlar da genelde bir uçtan diğerine sıralanmıştır. Sizden bu durumlardan sizin görüşünüze veya düşüncenize en uygun birini, ama **SADECE BİRİNİ** seçmeniz istenmektedir.

Özet olarak:

- Cümleleri dikkatlice okuyunuz
- Kendi kendinize, bu görüşle aynı fikirde olup olmadığınızı veya karar verip vermediğinizi düşününüz.
- Daha sonra bu konu hakkındaki diğer görüş veya durumları sıralayan cümleleri okuyunuz.
- Sizin görüşünüze en çok yaklaşanı seçerek işaretleyiniz.

Bu envanterde “**doğru**” yanıt yoktur. Bu bir test değildir. Sadece teknolojinin doğası hakkında görüşlerinizi almak için hazırlanmış bir ankettir.

1. Teknolojinin ne olduğunu tanımlamak zorluklara neden olabilir; çünkü teknoloji Türkiye’de birçok şey yapar.

Ancak ESAS OLARAK teknoloji:

Görüşünüz:(Lütfen A dan J ye kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

- A. Bilime çok benzemektedir.
- B. Bilimin uygulamasıdır.
- C. Yeni süreçler, aletler, araçlar, makineler, cihazlar, aygıtlar, bilgisayarlar ya da günlük kullanıma yönelik pratik aletlerdir.
- D. Robotlar, elektronik ürünler, bilgisayarlar, iletişim sistemleri, otomasyon ve benzerleridir.
- E. Bir şeyler yapmak için bir teknik ya da uygulamalı problemleri çözmenin bir yoludur.
- F. Bir şeyler icat etmek, tasarlamak ve test etmektir (örneğin; yapay kalpler, bilgisayarlar, uzay araçları).
- G. Toplumun ilerlemesi, bir şeyler tasarlamak ve üretmek, işçileri, iş adamlarını ve tüketicileri organize etmek için düşünceler ve tekniklerdir.
- H. Anlamadım.
- I. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- J. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

2. Bilim ve teknoloji, Türkiye Sanayisindeki araştırma ve geliştirme (ARGE) için önemlidir.

Sizin için “araştırma ve geliştirmen” in anlamı nedir?

Görüşünüz:(Lütfen A’dan K’ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

- A. ARGE, dünya ve kişiler hakkındaki sorulara yeni cevaplar bulmak demektir.
- B. ARGE, daha kaliteli ve kolay bir yaşamın gerçekleştirilmesi süreci olmalıdır.
- C. Araştırma, yeni olgular, düşünceler ve bilgi için keşifler yapmaktır. Geliştirme, topluma yararlanma alanlarını kullanımını yürürlüğe koymaktır..
- D. Araştırma, yeni olgular, düşünceler ve bilgi için keşifler yapmak anlamına gelmektedir... Geliştirme, bunları yeni ve yaratıcı düşünceler oluşturarak kullanıma koymaktır.
- E. ARGE, bir endüstriye problemlerinin üstesinden gelmesi ve bu sebeple daha yeni ve daha iyi ürün üretmesine yardım etmesi amacı ile endüstride yeni düşünceler ve problemler

keşfetmek demektir.

F. ARGE, bilim ve teknolojinin bir birleşimi demektir. Araştırma, geliştirmeye yol açar; geliştirme ise ilerletilmiş araştırmaya yol açar.

G. ARGE, genellikle tıbbi tedaviler ve yeni teknolojiler bularak insanlığa yardım etmek demektir. Fakat ARGE'nin beklenmeyen etkileri sosyal problemlere de neden olabilir.

H. ARGE, genellikle tıbbi tedaviler ve yeni teknolojiler bularak insanlığa yardım etmek demektir. Fakat nükleer silahlar ya da diğer atık üreten teknolojiler gibi şeyler oluşturarak topluma zarar vermek de demektir, bu ARGE veya onun nasıl kullanıldığına bağlıdır.

I. Anlamadım.

J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

3. Bilim ve teknoloji birbiri ile yakından ilişkilidir.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan H'a kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Onlar birbiri ile yakından ilişkilidir:

A. Bilim tüm teknolojik gelişmelerin temelidir; fakat teknolojinin bilime nasıl yardım edebileceğini görmek zordur.

B. Bilimsel araştırma teknolojiye pratik uygulamalara yol açar ve teknolojik gelişmeler bilimsel araştırma yapabilme yeteneğini artırır.

C. Bunlar birbirinden farklı olmasına rağmen birbirleriyle öyle yakından ilişkilidirler ki ayrı olduklarını söylemek zordur.

D. Teknoloji tüm bilimsel ilerlemelerin temelidir; fakat bilimin teknolojiye nasıl yardım edebileceğini görmek zordur.

E. Bilim ve teknoloji aşağı yukarı aynı şeylerdir.

F. Anlamadım.

G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

4. Türkiye'deki yaşamın kalitesini arttırmak için bilimsel araştırmalardan ziyade teknolojik araştırmalar üzerine para harcamak daha iyi olabilir.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan K'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

A. Üretimi, ekonomik gelişmeyi ve istihdamı artırmak için teknolojik araştırmalara yatırım yapılmalıdır..

Her iki sinede yatırım yapmak:

- B. Çünkü bilim ve teknoloji arasında farklılıklar yoktur.
- C. Çünkü teknolojik ilerlemeler yapmak için bilimsel bilgiye ihtiyaç duyulur.
- D. Çünkü bilim ve teknoloji eşit oranda etkileşerek birbirlerini tamamlarlar. Teknolojinin bilime yararı kadar bilimde teknolojiye yararı vardır.
- E. Çünkü her biri topluma avantajlar getiriyor. Örneğin, teknoloji kolaylık ve verimliliği geliştirip getirirken, bilim tıbbi ve çevresel gelişmeler getirir.
- F. Sağlık ve çevresel alanındaki araştırmalara yatırım yapılmalıdır. Çünkü bu daha iyi aletler yapmaktan, bilgisayarlardan ya da teknolojik araştırmaların diğer üretimlerinden daha önemlidir.
- G. Yaşamın kalitesini arttırmak için bilimsel araştırmalara yatırım yapmak(örneğin, tıbbi tedaviler, kirliliği cevaplar ve aratan bilgi). Diğer bir yandan teknolojik araştırmalar yaşamın kalitesini kötüleştirir(örneğin, atom bombası, kirlilik vs.).
- H. her iki sinede yatırım yapmamak. Yaşamın kalitesi bilim ve teknolojideki ilerlemelerle gelişmemektedir. Fakat toplumdaki diğer sektörlerdeki yatırım ile gelişmektedir.(örneğin, eğitim, sosyal refah, istihdam yaratma programları, güzel sanatlar vs.)
- I. Anlamadım.
- J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

5. Teknoloji uzmanlarının kendilerine ait bilgi birikimleri vardır ve bunun üzerine bilgi yapısını inşa ederler. Teknolojideki çok az gelişme, doğrudan bilimde yapılan keşiflerden gelmiştir.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan H'a kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

- A. Teknoloji esasen kendi kendine ilerler. Mutlaka bilimsel keşiflere ihtiyaç duymaz.
- B. Teknoloji, eşit olarak, hem bilimsel keşiflere hem de teknolojinin kendine ait bilgi birikimine dayanarak ilerler.
- C. Bilim insanların ve teknoloji uzmanlarının her ikisi de aynı bilgi yapısına bağlıdır; çünkü bilim ve teknoloji çok benzerdir.

Her teknolojik gelişme bir bilimsel keşif üzerine kurulur:

- D. Çünkü bilimsel keşifler, teknolojik gelişmeler için ya da diğer bilimsel kullanımlar için olsun daima bir kullanım bulur.
- E. Çünkü bilim, teknoloji için gerekli bilgi zeminini ve yeni fikirleri sağlar.

F. Anlamadım.

G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

6. Bilim ve teknolojinin ülkemizdeki başarısı iyi bilim insanlarına, mühendislere ve teknisyenlere sahip olmamıza bağlıdır. Bu yüzden ülkemiz, okullarda öğrencilere daha fazla bilim (fen) dersi verilmesi gereklidir.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan J'ye kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Öğrencilerden daha fazla bilim (fen) dersi almaları gereklidir:

A. Bu, ülkemizin diğer ülkelere ayak uydurmasına yardım etmesi için önemlidir.

B. Bilim, toplumu hemen hemen her yönden etkiler. Geçmişte olduğu gibi geleceğimiz de iyi bilim insanlarına ve teknoloji uzmanlarına bağlıdır.

C. Öğrencilerden daha fazla fakat farklı bir bilim (fen) dersi almaları istenmelidir. Öğrenciler bilim ve teknolojinin onların günlük yaşantılarını nasıl etkilediğini öğrenmelidirler.

Öğrencilerden daha fazla bilim (fen) dersi almaları gerekli değildir:

D. Ülkemizin başarılı geleceği için diğer alanlardaki dersler eşit şekilde önem taşır ya da daha önemlidir.

E. Bu işe yaramayacak. Bazı insanlar bilimi sevmezler. Eğer onları çalışmalarını için zorlarsanız, bu zaman kaybı olacak ve insanları bilimden uzaklaştıracaktır.

F. Bilim tüm öğrencilerin yaşamına yardımcı olmasına rağmen onlar bilimi anlayamazlar.

G. Tüm öğrenciler bilimi anlayamaz. Bilim herkes için gerçekten gerekli değildir.

Bir öğrencinin daha fazla bilim (fen) dersi alıp almamasına bir başkasının karar vermesi doğru değildir.

H. Anlamadım.

I. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

J. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

7. Bilim ve teknolojinin ülkemizdeki başarısı; toplumun bilim insanlarına mühendislere ve teknisyenlere ne kadar destek verdiğine bağlıdır. Bu destek gelecekte nesilleri oluşturacak olan öğrencilerin bilim ve teknolojinin ülkemizde nasıl kullanıldığını öğrenmelerine bağlıdır.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan H'a kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Evet, ne kadar çok öğrenci bilim ve teknoloji hakkında bilgi edinirse:

- A. Bu ülkeyi daha iyi idare ediyor olacaklar. Öğrenciler bizim geleceğimizdir.
- B. Birçok öğrenci bilim insanı, mühendis ve teknisyen olacaktır ve bunun sonucunda ülkemiz daha çok zenginleşecektir.
- C. Gelecekte daha bilgili toplumlar olacaktır. Onlar daha iyi fikirle üretebilecekler ve bilim ve teknolojinin nasıl kullanıldığına daha iyi katkılar yapabileceklerdir.
- D. Bu toplum bilim ve teknolojinin önemli olduğunu o ölçüde görecektir. Bu toplum, uzmanların görüşlerini daha iyi anlayabilecek ve bilim ve teknoloji için ihtiyaç duyulan desteği sağlayacaktır.
- E. Hayır, destek öğrencilerin bilim ve teknolojiyi daha fazla öğrenmelerine bağlı değildir. Bazı öğrenciler bilimsel konularına karşı ilgili değildir.
- F. Anlamadım.
- G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

8. Bilim ve teknoloji insanlara bazı ahlaki kararlar vermelerinde yardım edebilir (yani, bir grup insanın başka bir grup insana karşı nasıl davranılacağına karar vermesi).

Görüşünüz:(Lütfen A'dan I'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Bilim ve teknoloji, bazı ahlaki kararlar vermenizde size yardım edebilir:

- A. İnsanlar ve çevrenizdeki dünya hakkında sizi daha fazla bilgilendirir. Bu arka plan bilgisi hayatın ahlaki yönleriyle uğraşmanızda size yardımcı olabilir.
- B. Arka plan bilgisi verilmeli; fakat ahlaki kararlar bireyler tarafından yapılmalıdır.
- C. Çünkü bilim, insan zihni ve duyguları alanında çalışan, psikoloji gibi alanları içerir.

Bilim ve teknoloji ahlaki karar vermenizde size yardım edemez:

- D. Bilim ve teknolojinin ahlaki kararlarla bir ilişkisi yoktur. Bilim ve teknoloji sadece buluş yapar, açıklar ve bir şeyler icat eder. İnsanların sonuçlar ile ne yaptığı bilim insanlarını ilgilendirmez.
- E. Ahlaki kararlar sırf bireyin değerlerinin ve inançlarının oluşturduğu temeller üzerine verilir.
- F. Eğer ahlaki kararlar bilimsel bilgi üzerine dayandırılıysaydı, bir grup insanın diğer bir grup insandan daha iyi olduğu varsayımıyla, bu kararlar sık sık ırkçılığa yol açardı.
- G. Anlamadım.

H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

9. Bilim ve teknoloji insanlara yasal kararlar almalarına yardım edemez (örneğin, bir insanın mahkemede suçlu olup olmadığına karar verilmesi).

Görüşünüz:(Lütfen A'dan H'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Bilim ve teknoloji yardım edemez:

A. Çünkü bunların yasal kararlarla bir ilişkisi yoktur, çünkü yasal kararlar ahlaki değerler ve inançlar üzerine kuruludur.

B. Çünkü yasal kararları yalan makinesi gibi teknoloji üzerine dayandırmak yanlıştır.

Bilim ve teknoloji birçok durumda yardım edebilir:

C. Kanıt toplama yollarını geliştirerek ve bir durumun fiziksel olgularını kanıtlayarak.

D. İnsan davranışını inceleyerek ve bir duruma yönelik insani halleri açıklayarak.

E. Anlamadım.

F. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

G. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

10. Bilim ve teknolojinin pozitif ve negatif etkilerini her zaman aynı oranda göz önünde tutmak zorundayız.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan K'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Faydalar ve negatif etkiler arasında daima bir denge vardır:

A. Çünkü her yeni gelişme en azından bir negatif sonuca sahiptir. Eğer bu negatif sonuçlara katlanmasaydık, bu faydalardan yararlanamayacaktık.

B. Çünkü bilim insanları yeni gelişmelerin uzun dönem etkilerini dikkatli planlama ve test etmeye rağmen tahmin edemezler. Bu riski göze almak zorundayız.

C. Çünkü bazılarının yararına olan şeyler, başka birisi için zararlı olabilir. Bu bir insanın bakış açısına bağlıdır.

D. Çünkü yeni bir düşünceyi bir kez denemeksizin ve sonra onun negatif etkilerini hesaplamaksızın pozitif sonuçlar elde edemezsiniz.

E. Fakat bu dengeler bir anlam ifade etmez. (Örneğin: neden işsizliğe sebep olan işçi sayısını azaltan aletler icat ediliyor ya da neden yeryüzündeki hayatı tehdit eden nükleer silahlarla bir ülke savunuluyor?)

Faydalar ve negatif etkiler arasında daima bir denge yoktur:

- F. Çünkü bazı yeni gelişmeler negatif etkiler üretmeksizin bize fayda sağlar.
- G. Çünkü negatif etkiler dikkatli planlama ve test etmeyle en aza indirilebilir.
- H. Çünkü negatif etkiler dikkatli planlama ve test etmeyle ortadan kaldırılabilir. Aksi hâlde, yeni bir gelişme kullanılmaz.
- I. Anlamadım.
- J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

11. Bilim ve teknoloji, kirlilik ve aşırı nüfus artışı gibi sosyal problemlerin çözümüne yardım eder.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan I'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

- A. Bilim ve teknoloji kesinlikle bu problemlerin çözümüne yardım edebilir. Bu problemler, teknolojinin yeni buluşlarını ve bilimin yeni düşüncelerini kullanabilirler.
- B. Bilim ve teknoloji, bazı sosyal problemlerin çözümüne yardım edebilir fakat bazılarına yardım edemez.
- C. Bilim ve teknoloji birçok sosyal problemi çözer fakat bilim ve teknoloji bu problemlerin birçoğuna da neden olabilir.
- D. Bu bilim ve teknolojinin yardımı önemli değildir. Bundan ziyade, insanların bilim ve teknolojiyi akıllıca kullanmaları önemlidir.
- E. Bilim ve teknolojinin bu sosyal problemlerin çözümünde nasıl daha fazla yardım edebileceğini görmek zordur. Sosyal problemler insan doğasını ilgilendirir; bu problemler bilim ve teknoloji ile ilgili çok az ilişkilidir.
- F. Bilim ve teknoloji sosyal problemleri sadece daha kötü yapar. Bu, bilim ve teknolojideki gelişmeler için ödediğimiz bir bedeldir.
- G. Anlamadım.
- H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

12. Ülkemizin bilim ve teknolojisi ne kadar gelişirse, ülkemiz o ölçüde zengin olacaktır.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan H'a kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Bilim ve teknoloji ülkemizin zenginliğini artıracaktır:

- A. Çünkü bilim ve teknoloji daha çok verim, üretim ve ilerlemeyi doğurur.

- B. Çünkü daha fazla bilim ve teknoloji, ülkemizi diğer ülkelere daha az bağımlı yapacaktır. Biz kendimiz için bir şeyler üretebiliriz.
- C. Çünkü ülkemiz ekonomik gelişme için diğer ülkelere yeni fikirler ve teknoloji satabilecektir.
- D. Bu, bizim bilim ve teknolojilere yaptığımız yatırıma bağlıdır. Bazı sonuçlar risklidir. Bilim ve teknolojinin yanında ülkemiz için zenginlik yaratan başka yollar da olabilir.
- E. Bilim ve teknoloji ülkemizin zenginliğini azaltır; çünkü bilim ve teknolojiyi geliştirmek pahalı bir süreçtir.
- F. Anlamadım.
- G. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- H. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor

13. Daha fazla teknoloji bizim yaşam standardımızı artıracaktır.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan I'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

- A. Evet; çünkü teknoloji daima yaşam standardını artırır ve bunun durması için şu an bir neden yok.
- B. Evet; çünkü ne kadar bilirsek, problemlerimizi o kadar iyi çözebilir ve kendimize yetebilecek güce gelmiş oluruz.
- C. Evet; çünkü teknoloji meslekleri ve refahı oluşturur. Teknoloji yaşamın daha kolay, daha verimli ve daha eğlenceli olmasına yardım eder.
- D. Evet; fakat bu sadece teknolojiyi kullanmaya mali gücü yetenler için doğrudur. Daha fazla teknoloji mesleklerden işçi çıkarılmasına ve daha fazla insanın yoksulluk sınırı altına düşmesine neden olacaktır.
- E. Evet ve hayır. Daha fazla teknoloji yaşamı daha kolay, daha sağlıklı ve daha verimli yapacaktır. Fakat daha fazla teknoloji daha fazla hava kirliliğine, işsizliğe ve diğer problemlere neden olacaktır. Yaşam standardı artabilir fakat yaşam kalitesi artmaz.
- F. Hayır. Şu an sahip olduğumuz teknolojiye yönelik sorumluluk sahibi değiliz (doğal kaynaklarımızın tüketilmesi, silah üretimi gibi).
- G. Anlamadım.
- H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.
- I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor

14. Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman (örneğin, yeni bir bilgisayar) bu, uygulamaya konulabilir ya da konulmayabilir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen onun ne kadar iyi işlediğine bağlıdır.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan K'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

A. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen onun ne kadar iyi işlediğine bağlıdır. Bir şey iyi işlemedikçe onu kullanmazsınız.

B. Bu karar onun maliyeti, verimliliği, toplum için faydası ve onun istihdam üzerine etkisi gibi birçok şeye bağlıdır.

Bu karar illede onun ne kadar iyi işlediğine bağlı değildir:

C. Fakat maliyetinin uygunluğuna bağlıdır.

D. Fakat toplumun ne istediği ya da neye ihtiyaç duyduğuna bağlıdır.

E. Fakat dünyaya yardım edip etmediğine ve negatif etkilerinin olup olmadığına bağlıdır. Yeni teknolojiler eğer zararlı ise kullanılmazlar.

F. Fakat iktidardaki hükümetin onu destekleyip desteklememesine bağlıdır.

G. Fakat bir şirket için kâr sağlayıp sağlamayacağına bağlıdır.

H. Çünkü bazı teknolojiler onların iyi işlemesinden önce uygulamaya konulur. Daha sonra geliştirilir.

I. Anlamadım.

J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor

15. Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman (örneğin, kanserle mücadele için yeni bir ilaç) bu, uygulamaya konulabilir yada konulmayabilir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı, bilim insanlarının onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlıdır.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan I'ya kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen bilim insanlarının onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlıdır:

A. Şöyle ki onlar hangi problemlerin doğabileceğini söyleyebilir.

B. Şöyle ki toplum onun kullanılması yada kullanılmaması konusunda karar verebilir ve eğer öyleyse, korkusuzca ve uygun şekilde nasıl kullanacağına karar verir.

C. Çünkü teknolojik bir gelişme, uygulamada çalışmadan önce teoride çalışmak

zorundadır. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı, bilim insanlarının onun niçin iş gördüğünü açıklayabilip açıklayamamasına bağlı değildir:

D. Çünkü bu karar onun ne kadar güvenli olduğuna bağlıdır.

E. Çünkü bu karar onun ne kadar iyi çalıştığı, maliyeti, verimliliği, toplum için kullanışlılığı ve istihdam üzerine etkisi gibi birçok şeye bağlıdır.

F. Çünkü yeni bir teknoloji, bilim insanının onun niçin iş gördüğünü açıklamaksızın çalışabilir.

G. Anlamadım.

H. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

I. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

16. Yeni bir teknoloji geliştirildiği zaman (örneğin, yeni bir bilgisayar) uygulamaya konulabilir yada konulmayabilir. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı, topluma yönelik avantajların dezavantajlardan daha fazla üste çıkıp çıkmadığına bağlıdır.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

A. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı esasen topluma yönelik faydalarına bağlıdır; çünkü eğer çok fazla dezavantaj varsa toplum onu kabul etmeyecek ve onun daha ileriki gelişimine yönelik toplumun hevesi kırılacaktır.

B. Bu karar teknolojinin sadece avantaj ve dezavantajlarına bağlı değil, bundan daha fazlasına bağlıdır; bu onun ne kadar iyi işlediğine, maliyetine ve verimliliğine de bağlıdır.

C. Bu sizin bakış açınıza bağlıdır. Bazı insanlar için avantaj olan şey diğerleri için bir dezavantaj olabilir.

D. Birçok yeni teknoloji, dezavantajlarının avantajlarından daha fazla olmasına rağmen para kazanmak ya da güçlü olmak için uygulamaya konulur.

E. Anlamadım.

F. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

G. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

17. Teknolojik gelişmeler vatandaşlar tarafından kontrol edilebilir.

Görüşünüz:(Lütfen A'dan G'ye kadar okuyunuz ve birini seçiniz.)

A. Evet; çünkü vatandaşların oluşturduğu toplumdan teknolojiyi geliştirecek bilim insanları ve teknoloji uzmanlarının her nesli yetişir. Böylece vatandaşlar zaman içerisinde teknolojideki ilerlemeleri yavaşça kontrol eder.

B. Evet; çünkü teknolojik ilerlemeler hükümet tarafından finanse edilir. Hükümetin seçilmesi yoluyla, vatandaşlar neyin finanse edildiğini kontrol edebilirler.

C. Evet; çünkü teknoloji tüketicilerin ihtiyaçlarına hizmet eder. Teknolojik gelişmeler yüksek talep ve kârların yapılabildiği alanlarda meydana gelir.

D. Evet; fakat sadece yeni gelişmeleri kullanıma koyduğu zaman. Vatandaşlar orijinal gelişimi kontrol edemezler.

E. Evet; fakat sadece vatandaşlar yeni bir gelişmeye destekçi ya da bu yeni gelişmeye karşı bir araya gelerek ve fikirlerini açıkça konuştukları zaman. Organize olmuş insanlar hemen hemen her şeyi değiştirebilirler.

Hayır, vatandaşlar teknolojik gelişmeleri kontrol etmede yer almazlar:

F. Çünkü teknoloji öyle hızlı ilerler ki sıradan vatandaş bu gelişimden habersiz kalır.

G. Çünkü vatandaşların teknolojik gelişmeleri kontrol etmeleri, teknolojiyi geliştiren güce sahip olan kimseler tarafından engellenir.

I. Anlamadım.

J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor.

Ek 2: Görüşme Soruları

1. Teknoloji Nedir?
2. Teknolojinin Amacı Nedir?
3. Teknoloji İle Bilim Arasında İlişkisi Var Mıdır?
4. Teknolojinin Ülkemiz Sanayisindeki Araştırma ve Geliştirme İçin Önemi Nedir?
5. Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi Var Mıdır?
6. Toplumun Teknoloji Üzerine Etkisi Var Mıdır?
7. Teknolojinin Ahlaki ve Sosyal Problemlerimizdeki Yeri Nedir?
8. Toplumdaki Bireyler Teknoloji Eğitimi Almalı Mıdır?
9. Teknolojinin Doğasında Neler Vardır?
10. Teknoloji Okuryazarlığını Nasıl Tanımlaya Bilirsiniz?
11. Teknoloji Okuryazarı Olan İnsanın Özellikleri Nelerdir?
12. Teknolojinin Doğası, Teknoloji Okuryazarlığı Konusu İçeren Dersler Aldınız Mı?
13. Teknolojinin Doğası Teknoloji Okuryazarlığı Konusunda Kendini Nerede Görüyorsunuz?
14. Yeni Bir Teknolojik Gelişmenin Altında Yatan Amaçlar Nelerdir?
15. Yeni Teknolojik Araştırmalara Önem Verilmelidir?

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	30.09.1984
Doğum Yeri	Maden/ELAZIĞ
Ortaöğretim	Elazığ Balakgazi Lisesi
Lisans	2004-2008 Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
Yüksek Lisans	2008-