

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ

EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ

FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE

İLİŞKİLERİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Şeyma ÖZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Osman ÇARDAK

Konya-2019

Şeyma ÖZER

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN

**ADAYLARININ FEN-TEKNOLOJİ-
TOPLUM-ÇEVRE İLİŞKİLERİ
HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ**

**YÜKSEK
LİSANS TEZİ**

2019



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ

EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ

FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE

İLİŞKİLERİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Şeyma ÖZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Osman ÇARDAK

Konya-2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Şeyma ÖZER
	Numarası	168302061014
	Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri Hakkındaki Görüşleri

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

27/05/2019


Şeyma ÖZER



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Şeyma ÖZER
	Numarası	168302061014
	Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Osman ÇARDAK
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri Hakkındaki Görüşleri

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri Hakkındaki Görüşleri başlıklı bu çalışma 13/06/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Osman ÇARDAK	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Musa DİKMENLİ	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Osman TUGAY	

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
--	---	---

Öğrencinin	Adı Soyadı	Şeyma ÖZER
	Numarası	168302061014
	Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Osman ÇARDAK
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri Hakkındaki Görüşleri



ÖZET

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri hakkındaki görüşlerini incelemektir. Çalışmanın katılımcıları 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Türkiye’de bulunan bir devlet üniversitesinde fen bilgisi öğretmenliğinde lisans eğitimi alan toplam 150 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların çizim ve görüşme yaptığı bu çalışmada, bireylerin farklı algılarını ve öğrendikleri arasındaki ilişkileri açıklamaya çalışmak amacıyla fenomenografik çalışma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi betimsel analiz ve içerik analizi ile yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının FTTÇ ilişkisi hakkında belli bir imaja sahip oldukları, birçok öğrencinin FTTÇ ilişkisini doğru yansıttığı ve FTTÇ ilişkisini bildikleri söylenebilir. Özellikle FTTÇ kavramlarının birbirini etkilediği yönünde çizim ve görüşler bulunmaktadır. Genellikle fen ve teknoloji arasında olumlu bir ilişkinin olduğu, teknolojinin fennin bir ürünü olarak görüldüğü ancak bazı öğretmen adaylarının ise teknoloji kavramını fen kavramı yerine kullandığı tespit edilmiştir. Teknolojinin toplum ve çevre üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri olduğu, özellikle teknolojinin toplum hayatını kolaylaştırdığı ancak toplum sağlığına ve çevreye zarar verdiği yönünde ilişkilerin kurulduğu öğretmen adaylarının ifadelerinde ve çizimlerinde görülmüştür. Öğretmen adaylarının FTTÇ öğrenme alanının alt alanlarıyla ilgili kurdukları ilişkilerde ise sürdürülebilir kalkınma bilincinin oluştuğu ve özellikle çevre kirliliği ile ilişkilendirildiği, bilimin doğasıyla ilgili ilişkilendirmelerde deney ve gözleme vurgu yapıldığı, sosyo-bilimsel

konular hakkında çoğu öğrencinin ilişki kuramadığı ve bilgi eksikliğinin olduğu, fen ve kariyer bilincinde ise fen derslerinin olumlu bilincin oluşmasında etkili olacağı sonuçları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının FTTÇ ilişkilerini geliştirebilmelerini sağlamak için temel fen konularının ele alındığı, fen ve teknolojinin doğasını ve bunların toplum ile çevre üzerindeki etkileri ile ilgili dersler verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretmen Adayı, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre, Çizim, Görüşme



 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	---	---

Öğrencinin	Adı Soyadı	Şeyma ÖZER
	Numarası	168302061014
	Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Osman ÇARDAK
	Tezin İngilizce Adı	The Opinions of Science Teacher Candidates on Science-Technology-Society-Environment Relations

SUMMARY

The purpose of this study is to examine the opinions of science teacher candidates on the relationships between science-technology-society-environment (STSE). The participants of study consists of a total of 150 students taking undergraduate education in science teaching in the 2018-2019 academic year at a state university located in Turkey. In this study in which the participants made drawing and interview, phenomenological study method has been used in order to attempt explaining the relationship between the different perceptions of individuals and what they learned. Analysis of data were performed by descriptive analysis and content analysis. According to the finding obtained, it can be said that teacher candidates had a certain image about STSE relationship, that many students reflected and knew the STSE relationship truly. There are drawings and views especially on which the concepts of STSE affect each other. It was found that there was generally a positive relationship between science and technology, that the technology was considered as a product of science, but some teacher candidates used the concept of technology instead of science. It has been seen in the expressions and drawings of teacher candidates that the technology had some positive and negative effects on the society and the environment, especially that the technology has facilitated the community life, but that it has some relationships harming the public health and the environment.

And In the relationships established by teacher candidates related to the subfields of STSE learning domain, it was found that the sustainable development awareness was created and was especially associated with environmental pollution, that the experiment and observation were emphasized in the association with the nature of science, that most the of students could not be able establish relationship on socio-scientific subjects and there was a lack of information, and that the science lessons would be effective in creating science and career awareness for the formation of positive awareness. In order to enable the teacher candidates to develop their STSE relationships, lessons can be given about the nature of science and technology and their impacts on society and the environment in which basic science topics are discussed.

Key Words: Science Teacher Candidates, Science-Technology-Society-Environment, Drawing, Interview

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince tecrübesi, birikimi ve alana hâkimiyeti ile bana her zaman yol gösteren, rehberlik eden, aydınlatan hem motivasyon hem de moral olarak beni ayakta tutan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Osman ÇARDAK hocama en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Beni tez yazım döneminde yalnız bırakmayan, destekleyen, ilgi ve alakasıyla yardımcı olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY hocama teşekkürlerimi sunuyorum.

Benimle birlikte yüksek lisans tez yazımı boyunca sabır ve anlayışla ilgilenen hayatımın en kıymetli serveti aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Şeyma ÖZER

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil-1.a	41
Şekil-1.b	41
Şekil-1.c	42
Şekil-1.d	42
Şekil-1.e	42
Şekil-1.f	43
Şekil-1.g	43
Şekil-1.h	44
Şekil-1.ı	44
Şekil-2.a	45
Şekil-2.b	45
Şekil-2.c	46
Şekil-2.d	46
Şekil-3.a	47
Şekil-3.b	47
Şekil-3.c	47
Şekil-4.a	48
Şekil-4.b	48
Şekil-4.c	48
Şekil-4.d	48
Şekil-5.a	50
Şekil-5.b	50
Şekil-5.c	50
Şekil-5.d	50
Şekil-6.a	51
Şekil-6.b	51
Şekil-6.c	52
Şekil-6.d	52
Şekil-7.a	53

Şekil-7.b.....	53
Şekil-7.c.....	53
Şekil-8.a.....	54
Şekil-8.b.....	54
Şekil-8.c.....	55
Şekil-9.a.....	56
Şekil-9.b.....	56
Şekil-9.c.....	57
Şekil-10.a.....	58
Şekil-10.b.....	58
Şekil-11.a.....	59
Şekil-11.b.....	59
Şekil-12.a.....	60
Şekil-12.b.....	60
Şekil-13.a.....	60
Şekil-14.a.....	61
Şekil-14.b.....	62
Şekil-14.c.....	63
Şekil-14.d.....	64
Şekil-14.e.....	65
Şekil-14.f.....	65
Şekil-14.g.....	66
Şekil-15.a.....	67
Şekil-15.b.....	69
Şekil-15.c.....	70
Şekil-15.d.....	71
Şekil-15.e.....	73
Şekil-15.f.....	74
Şekil-15.g.....	74
Şekil-16.a.....	76
Şekil-16.b.....	77
Şekil-16.c.....	78

Şekil-17.a80
Şekil-17.b82



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
Bilimsel Etik Sayfası	ii
Yüksek Lisans Tezi Kabul Formu	iii
Özet	iv
Summary	vi
Teşekkür	viii
Şekiller Listesi	ix
İçindekiler	xii
BÖLÜM I	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	5
1.2. Problem Cümlesi	5
1.2.1. Alt Problemler	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sayıtlılar (Varsayım)	7
1.5. Sınırlılıklar	7
1.6. Tanımlar	7
BÖLÜM II	8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Kuramsal Çerçeve	8
2.1.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre	8
2.1.1.1. Sosyo-Bilimsel Konular	10
2.1.1.2. Bilimin Doğası	11
2.1.1.3. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci	12
2.1.1.4. Bilim ve Teknoloji İlişkisi	15
2.1.1.5. Bilimin Toplumsal Katkı	16
2.1.1.6. Fen ve Kariyer Bilinci	17
2.2. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İle İlgili Araştırmalar	17
BÖLÜM III	33
3. YÖNTEM	33

3.1.Nitel Araştırma.....	33
3.1.1. Fenomenografik Çalışma.....	33
3.1.2. İçerik Analizi	34
3.1.3. Betimsel Analiz	34
3.2.Araştırma Modeli	34
3.3.Araştırma Grubu.....	35
3.4.Verilerin Toplanması.....	35
3.5.Verilerin Analizi.....	36
3.6.Güvenirlilik ve Geçerlilik.....	37
BÖLÜM IV	39
4. BULGULAR	39
BÖLÜM V	90
5. TARTIŞMA	90
6. SONUÇ	95
7. ÖNERİLER	97
KAYNAKÇA	98
Ekler	108
EK-1 FTTÇ İle İlgili Görüşme Soruları	108
EK-2 Taahhüt.....	110
Özgeçmiş	111

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaratıldığı günden beri yaşadığı çevreye olan merakı sürekli olarak artmış ve gözlemleriyle hayatı sorgulamıştır. Bu sorgulamalar insanoğlunu araştırmalara yönlendirmiş, yaşam şartlarını daha iyi hale getirebilmek adına yeni buluşlar ortaya çıkarmasına sebep olmuştur. Yapılan her yeni atılımda daha da ileri seviyeye ulaşmış ve bugünkü karmaşık teknoloji ve teknolojik aletlerin üretimini sağlamıştır (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2006). İnsanların kendi ihtiyaçlarını karşılamak için başlattığı bilim sürekli olarak gelişmiş ve ilerlemiş, hayatlarını kolaylaştırmak adına teknoloji ile ilgilenmişlerdir.

Üretilen ve zamanla gelişen teknoloji hayatımızın özelliklede fennin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Teknoloji ile birlikte hayatımızın içinde bulunan ve bizleri etkileyen bir diğer unsur ise bulunduğumuz toplum ve çevredir. Teknoloji, toplum ve çevrenin bu etkileşimi aralarındaki ilişkinin gösterilmesini gerekli kılmıştır. Bu sebeple öğrencilere fennin ve teknolojinin toplum ve çevre ile ilişkileri ve etkileşimlerini anlamaları sonrasında da toplum ve çevreye aktarmaları için rehberlik edilmesi gerekir (Haydari, 2013). Fen, teknoloji, toplum, çevre arasındaki etkileşimleri anlamak için bilimsel bilginin yanında, fenne özgü değerler ve toplum ve çevreye özgü değerlerin de verilmesi gerekir (MEB, 2005).

Bilimin ve teknolojinin ilerlemesinin hayatımızı kolaylaştırıp sağladığı faydaların yanında bazı zararları da olmuş, özellikle çevre sorunlarını meydana getirmiştir. Örneğin; enerji üretimi sonucunda ortaya çıkan zararlı gazlar küresel ısınma, asit yağmurları, ozon tabakasının delinmesi gibi birçok çevresel soruna yol açmıştır. Bir başka örnek verecek olursak, kurulan nükleer santraller ve atıkları canlıların sağlığını tehlikeye atmaktadır. Yirminci yüzyılda ortaya çıkan çevresel krizin de endüstrileşmenin bir sonucu olduğunu söylemekte mümkündür (Çepni ve ark, 2006). Yaşadığımız çevrede oluşan sorunları çözmek için tahrip edilen çevrenin düzeltilmesinin yanı sıra çevreyi koruma bilincinde olan bir nesil yetiştirmek gerekmektedir (Yağlıkara, 2006). Günümüzde çevre sorunlarının gündemde daha fazla yer almasıyla insanın çevresine karşı tutumu ve duyarlılığı değişmiş, çevre eğitiminin sürdürülebilirlik kapsamında etkisi artmıştır (Oğuz, Çakıcı ve Kavas,

2011). Çevre eğitiminin erken yaşta başlaması önemlidir. Çünkü küçük yaşlarda oluşan ilgi ve tutumlar çocuğun gelecekteki davranışlarının temelini oluşturur (Erten, 2004; Atasoy, 2012). Okul öncesi dönemden başlanarak çocuklara eğitimle çevre bilinci kazandırılmalıdır. Bu sayede çevresini koruyan, sahip çıkan ve çevresini de bilinçlendiren bireylerin yetiştirilmesi sağlanmış olur.

Sürekli değişen ve gelişen bilgi ve teknolojinin artması, fen ve teknolojinin yaşamımızın her alanında olması ve toplum ve çevreyi etkilemesi, ülkelerin gelişmesinde bilim ve teknolojinin etkisini de düşünürsek fen ve teknoloji eğitimi büyük önem taşımaktadır. Bunun farkında olan birçok ülke toplumunun geleceği için fen ve teknoloji eğitimine önem vermekte ve eğitimin kalitesini artırmak için çaba göstermektedir (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003). Gelişmiş ülkelerin eğitim programları incelendiğinde fen ve teknoloji ile sadece bir kesim insanın değil tüm toplumun ilgilenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bunu sağlamak içinde öğrencileri küçük yaştan itibaren fen okuryazarı olarak yetiştirmeyi kendilerine amaç edinmişlerdir. Toplumun gelişmişlik düzeyini geçmişte temel okuryazarlık belirlerken günümüzde bunu fen okuryazarlığı belirleyecektir (Turgut, 2005; Ortakuz, 2006).

Toraman (2013) fen okuryazarı bireyi; bilimi, teknolojiyi ve bilimin doğasını anlamaya çalışan, temel fen kavramlarını anlayıp kullanabilen, fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini kurabilen, bilimsel tutum ve değerlere sahip, günlük sorunlarını bilimsel düşünme yollarıyla çözebilen birey olarak tanımlamıştır.

Öğrencilerin fen okuryazarlığı seviyesine ulaşması FTT eğitimiyle kazandırılmaktadır. Bu yüzden fen okuryazarlığı kavramı eğitim programlarında yerini almıştır (Çepni ve ark, 2003). Öğrencilerin her biri fen okuryazarı bir birey olarak yetiştirmelidir. Bu öğrenciler bir problem karşısında fen okuryazarı bir birey olarak problemi çözmeye çalışmalıdır. Bu gereklilikler toplum ve çevre kavramlarını fennin ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. Hayatımızın her alanında bulunan fen ve teknoloji, toplum ve çevrenin yaptığı değişimlerden etkilenmekte aynı zamanda toplum ve çevreyi de etkilemektedir (Haydari, 2013). Fen ve teknolojinin hayatımıza olan etkisi belirli bir şekilde hissedilmektedir. Örneğin fen; “Dünya, uzay, insan

vücudunun işleyişi ve madde hakkındaki anlayışlarımızı radikal bir şekilde değiştirmiş ve genişletmiş; diğer yandan teknoloji de iletişim kurma şeklimizde devrim yaratmış, yeni ilaçların ve malzemelerin keşfi aracılığıyla yaşamımızda büyük değişiklikler yapmıştır” (Topsakal, 2005).

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle geleneksel fen eğitimi geri planda kalmaya başlamış ve toplum yaşadığı çağa ayak uydurabilmek amacıyla ihtiyacını gidermek için FTT akımını ortaya çıkarmıştır. Zamanla hayatımızın içinde bulunan ve bizleri etkileyen bir diğer unsur olan çevre de bu akıma dâhil edilmiş ve FTTÇ olarak birçok ülkenin fen eğitiminin müfredatında yerini almıştır. Türkiye’de de 2005 ve 2013 yıllarında fen öğretimi programlarında FTTÇ eğitime yer verilmiştir (M.E.B., 2005, 2013). Daha önceki adı “Fen Bilgisi” olan dersin isminin “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmesi fen ve teknolojinin birbiriyle ilişkili olduğunu, fennin yanında teknolojinin de önem kazandığını göstermektedir. Ayrıca fen dersinin içeriğinin ezbere dayalı olması geri planda bırakılarak daha çok düşündüren, araştırmaya yönlendiren, öğrenciyi aktif hale getiren bir ders haline getirilmiştir (Yangın, 2007). Yenilenen programda sosyo-bilimsel konular kullanılarak bilimsel düşünme alışkanlıkları kazandırılmak istenmiştir (MEB, 2013). Fen ve teknoloji derslerinin etkisini artırmak, öğrencinin ilgisini çekmek için içeriğin ilginç hale getirilmesi ve öğrencilerin fen ve teknolojiyi günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmesi için uygulanacak en iyi reform hareketi fen, teknoloji, toplum (FTT) hareketi olmuştur (Bacanak, 2002). FTT yaklaşımı ana sınıfı öğrencilerinden üniversite son sınıf öğrencilerine kadar herkesi kapsayan bir yaklaşımdır (Alp, 2004). Ancak yaş seviyesine dikkat edilerek kazanımlara göre FTT konuları içeriği ortaokul ve lise düzeyinde farklılaşır. Ortaokul seviyesinde (5–8) öğrenciler, kişisel sağlık, popülasyonlar, doğal kaynaklar ve çevre, doğal afetler ve toplumda fen ve teknoloji anlayışlarını geliştirmek zorundadır. Lise düzeyinde ise öğrenciler, kişisel ve toplum sağlığı, popülasyon artışı, doğal kaynaklar, çevre kalitesi, doğal ve insan kaynaklı zararlar, yerel, ulusal, küresel değişikliklerde fen ve teknoloji anlayışlarını geliştirmek zorundadır (Hassard ve Dias, 2009; Demirçalı, 2014).

Fen ve teknoloji programı kapsamında FTTÇ öğrenme alanı incelendiğinde fennin teknoloji, toplum ve çevreyle ilişkisi, bilimin doğasını kavramasını gerektiren bilgi, anlayış ve becerileri içerdiği görülmektedir. Zaman ilerledikçe fen hayatımıza karşı düşüncelerimizi değiştirip, bilime ışık tutarken, teknoloji de hayatımızı değiştirip, iletişimden sanayiye birçok yeniliği bizlere kazandırmıştır. Bu yüzden öğrencilerin fen ve teknolojiyi bir bütün olarak görmeleri, aralarındaki ilişkiyi anlamaları ve bu deneyimleri okul dışındaki dünyaya taşımaları önemlidir (Toraman, 2013).

Günümüzde bilim ve teknolojinin çok hızlı gelişmesine ayak uydurmak gerekmektedir. Bunu da en iyi fen eğitimi ile sağlayabiliriz. Bu yüzden fen ve teknoloji programı araştıran, sorgulayan, günlük hayatıyla fen arasında bağlantı kurabilen, bir problemle karşılaştığında problemleri çözmeye bilimsel metodu kullanabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bunu sağlamak için de bilimsel süreç becerileri olarak isimlendirilen bilimsel konularda yol ve yöntemleri öğretmek amacıyla bu beceriler kazandırılmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerde fenne karşı olumlu bir tutum kazanmaları, öğrenmeye istekli olmaları ve fenne karşı ilgilerini artırma hedefiyle öğrencilerde belirli bilimsel tutum ve değerler geliştirilmelidir (Topsakal, 2005). Öğrencilerin Fen bilgisi dersinde başarılı olmalarını fenne yönelik tutumları etkilemektedir (Ünal, 2006). Öğrencilere aktif öğrenmeyi sağlayacak etkinlikler, yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak deneylerle fen derslerini öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak eğlenceli hale getirip düz geleneksel ders işlemekten kaçınarak öğrencilerin derslere olan ilgilerini artırabilir, fen dersini sevdirecek olumlu tutumlar oluşturabiliriz.

Bütün öğrencilerin bilimsel okuryazar bir birey olması için onları araştırmacı bir ruh ile yetiştirmek gerekir. Bu yüzden programların kapsamında fen okuryazarlığına, fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisine, becerilere, bilgiye ve tutumlara önem verilmiştir (Aydın, 2006). Bilginin sürekli gelişip değiştiği bu çağda öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili bilgi, beceri, tutum ve değerleri geliştirmeleri oldukça önemlidir. Ülkemizde bilim ve teknolojinin bulunduğu her alanda bilgili, bilgilerini kullanabilen, doğru kararlar verebilen ve problem çözme becerisine sahip

bireylere gereksinim vardır. Bu yüzden öğrencilere fen kavramlarının yanında bilimsel süreç becerileri, tutum ve değerler ve fen, teknoloji, toplum, çevre ile ilgili değerler kazandırılmalıdır (Köseoğlu ve ark., 2005; Ortakuz, 2006). Bu değerleri kazanan öğrenciler iyi bir fen okuryazarı birey olarak yetişmiş olup toplumun geleceği için önemlidir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkilerine yönelik görüşlerini incelemektir. Bu çalışmada amaçlara ulaşmak için aşağıdaki problem cümlesi ve ilgili alt problemlere cevap aranmıştır.

1.2. Problem Cümlesi: Fen öğretmen adaylarının Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre (FTTÇ) ilişkileri hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.2.1. Alt Problemler:

- 1) Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi fen bilgisi öğretmen adaylarının zihninde nasıl bir imaja sahiptir?
- 2) Fen bilgisi öğretmen adayları fen ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki kurmuştur?
- 3) Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknolojinin, toplum ve çevreye etkileri hakkındaki düşünceleri nelerdir?
- 4) Fen bilgisi öğretmen adayları bilimin doğası hakkında nasıl bir imaja sahiptir?
- 5) Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma, sosyo-bilimsel konular, fen ve kariyer bilinci hakkındaki düşünceleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

1970'li yılların sonlarına doğru başlayan fen, teknoloji ve toplum hareketi 1980'li yıllarla birlikte fen okuryazarlığının kazandırılması için fen eğitiminde önem kazanmıştır (Wilder, 1997; Haydari, 2013). Uluslararası ekonomik rekabetler, hızla gelişen ve değişen bilim ve teknoloji hayatımızı gelecekte de etkilemeye devam edecektir. Tüm bunlar düşünüldüğünde ülkeler kendi geleceklerini daha iyi bir hale

getirmek ve dünyada etkili olabilmek için nesillerini fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeli ve bu süreçte fen ve teknolojinin anahtar bir rol oynadığını unutmamalıdır (Haydari, 2013).

FTTÇ yaklaşımı günümüzün son 30 yılında ortaya çıkmış ve önem kazanmıştır. Bu ortaya çıkış fen programlarında fen okuryazarlığının ve üst düzey düşünme becerilerinin de önem kazanmasına sebep olmuştur. FTTÇ eğitimi verimli bir şekilde hayata geçirebilmek için fen eğitimi veren öğretmenlerin bilgi ve beceri ile donanmış olması oldukça önemlidir. Öğretmenlerin sahip olması gereken becerilerden bazıları; bilimsel araştırma becerileri, bilimin doğası bilgisi, yaşadığı toplumu ve çevreyi tanıma, FTTÇ projeleri tasarlama ve uygulama gibi kapsamlı beceriler sayılabilir (Yalaki, 2014). Bilim ve teknoloji ile ilgili çalışmalar yapan ülkelerin fen eğitimi ile ilgili çalışmaları da artırdığı görülmüştür (Önal, 2013). Bir ülke bilimsel okuryazar birey sayısını arttırarak bilim ve teknoloji alanında daha bilgili, becerikli ve kendine güvenen nesiller yetiştirecektir. Bilimsel gelişmelere duyarlı ve bilim ve teknolojiye ilgili birey sayısı artan ülke de daha güçlü bir hale gelecektir (Turgut, 2005; Çepni vd., 2009; Özbek, 2013). Her toplum geleceğini garantiye almak, ekonomik ve teknolojik savaşlarda başarılı olmak ve dünyada etkili olabilmek için fen eğitimine önem vermek zorundadır (Akgün, 2001; Afacan,2008).

FTT programı öğrencilerde bilimin doğasını anlama, sosyal karar verme ve teknolojik problem çözme yeteneğini sağlama gibi birçok fayda sağlamaktadır. FTT programı öğrencilerle yakından ilgili olup daha özel bir içeriğe sahiptir (Demirçalı, 2007). Fen ve teknoloji dersi gözlem, araştırma ve inceleme önceliklidir. Bu da oldukça fazla duyu organının kullanılarak, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamaktadır. Öğrenme sürecine katılan öğrenciler daha aktif ve somut yaşantılar yoluyla öğreneceklerinden öğrenmeleri daha anlamlı hale gelecektir (Nas, 2000; Haydari, 2013). Araştıran, sorgulayan, tartışan, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, bilime karşı olumlu tutumlar sergileyen fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen-teknoloji-toplum (FTT) eğitimi önemlidir (Bacanak, 2002).

Fen ve teknoloji dersi 2004 yılı öğretim programında öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, çevre ve toplumla etkileşimini anlamaları, bilgi ve becerileri

kullanabilmelerinin gerekliliği belirtilmiştir. Bilim ve teknolojinin s¼rekli değişip gelişmesinden dolayı ¼đrencilerin fen ve teknolojiyi yaşamla ilişkilendirip kullanabilmeleri oldukça ¼nemlidir (Aydın, 2010). Fen, teknoloji, toplum ve ¼evre kavramları birbirleriyle ilişkili olup hayatımızın her alanında etkisini g¼stermektedir. Bu y¼zden son zamanlarda ¼zellikle gelişmiş ¼lkeler i¼erisinde en ¼ok ¼nem verilen konular arasındadır.

1.4. Sayıtlar (Varsayım)

- 1) Toplanan verilerin gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.
- 2) Kapsam ge¼erliliđi i¼in uzman g¼r¼ř¼n¼n yeterli olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

- 1) 2018-2019 eğitim ¼đretim yılı, Konya ili ile sınırlıdır.
- 2) Bu araştırma Konya'da bir devlet ¼niversitesinde ¼đrenim g¼ren fen bilgisi ¼đretmen adaylarının FTT¼ hakkındaki g¼r¼řleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

- 1.6.1. **Fen-Teknoloji-Toplum-¼evre (FTT¼):** Fen bilgisi ¼đretmen adaylarının fen teknoloji toplum ve ¼evre ilişkisi hakkındaki algılarıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

Bilimin ve teknolojinin hızla değişip geliştiği ve gittikçe öneminin arttığı günümüzde bireylerin çağa uyum sağlaması, teknolojik gelişmelere açık olması ve üretkenlik göstermesi beklenmektedir. Bununla beraber bireyler fenne yönelmeli, fen ve teknoloji ile iç içe olmalı, günlük yaşamlarında fen ve teknolojiyi hayatlarına geçirip uygulayabilmelidir (Toraman ve Aydın, 2013). Bireylerin fen ve teknolojiyi hayatın her alanında kullanabilmeleri için fen ve teknolojiyle ilgili bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri önemlidir. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde fen ve teknolojinin doğasını, çevre ve toplumla ilişkisini öğrenmeleri ve bilimsel bilgi, beceri ve değerleri sorunların çözümünde kullanmaları beklenir (Aydın ve Ersoy, 2013). Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini anlamak için, bilimsel bilginin yanında fennin, yaşanan çevrenin ve söz konusu topluma özgü değerlerin de anlaşılması gereklidir (Topsakal, 2005). Bilim, teknoloji, toplum yaklaşımı öğrencilerde bilime yönelik olumlu tutum oluşturur, öğrencilerin ilgi, motivasyon ve yaratıcılık becerilerini artırır (Lee ve Erdoğan, 2007).

Fen bilimleri, gözlenen doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Çepni, 2006). Fen bilimleri dersi, öğrencileri birer fen okuryazarı birey olmaları için gerekli olan bilgi, beceri, tutum ve değerleri kazandırıp, onları bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlar (Topsakal, 2005). Fen eğitimi bir bütün olarak tüm toplumumuzun ve gelecekteki nesillerimizin bilimsel okuryazarlığını artırma ihtiyacını karşılamalıdır (Çepni, 2006). Fen okuryazarı bir birey fen bilimleri ile ilgili temel bilgilere, gözlem yapma, ölçme, hipotez kurma, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmalarında kullandıkları bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Fen okuryazarı bireyler toplumsal sorunlara karşı duyarlı, problem çözme becerisi olan ve analitik düşünebilen bireylerdir. Bu bireyler fen, teknoloji, toplum ve çevrenin birbiriyle olan ilişkilerini kavramışlardır (MEB, 2013).

Bilimin ve teknolojinin ilerlemesi ülkelerin birbirine olan rekabetini artırmış bu da günümüzde fen okuryazarı bir nesil yetiştirmenin önemini ortaya çıkarmıştır. Bu farkındalık eğitime de yansımış, birçok ülkenin eğitim programında fen okuryazarlığına yer verilmiştir. Ülkemizde milli eğitim bakanlığının en son yayınladığı fen bilimleri dersi öğretim programında bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilebilmesi için bazı temel amaçlar belirlenmiştir. Bunlar:

1. “Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözüme fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak” (MEB, 2018).

Bu amaçlar Fen Bilimleri Dersi kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken öğrenme alanlarından bilgi, beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini içermektedir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır (MEB, 2013).

2.1.1.1 Sosyo-Bilimsel Konular

Bilimsel ve sosyal bir yanı olan, karmaşık, açık uçlu, çoğu zaman tartışmalı, kesin cevabı olmayan, farklı bakış açılarından değerlendirilebilen, genel olarak etik konuları içeren konulara sosyo-bilimsel konular denir (Sadler ve Zeidler, 2005). Sosyo-bilimsel konular bilim ve teknoloji ile ilgili problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır (MEB, 2013). Sosyo-bilimsel bir konunun içerisinde barındırması gereken en az iki ana özelliği vardır. Bunlar; fen konu içerikleriyle bağlantılı olması ve sosyal bir öneminin olmasıdır (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri ve Applebaum, 2012).

Sosyo-bilimsel konuları daha iyi anlamak için bir örnek üzerinden gidecek olursak; ülkemizde kurulan nükleer santraller ile ilgili, toplumun bir kesimi yerleşim yerlerine yakın bir yerde nükleer santralin kurulmasını sağlık ve çevre sorunları oluşturabileceği gibi sebeplerden dolayı reddederken diğer kısımdaki halkta yeni iş imkânı sağlanacağını, ülke ekonomisine destek olacağını düşünülerek nükleer santral kurulmasını destekleyebilir (Topçu, 2011; 2015). Sosyo-bilimsel konulara örnek olarak; ozon tabakasının delinmesi, genetik kopyalama, sağlıkla ilgili sorunlar, hormonlu gıdalar (GDO), nükleer silahlanma, teknolojik icatlar, küresel ısınma, çevre kirliliği verilebilir (Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017).

Sosyo-bilimsel konular Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2013 yılında fen bilimleri dersi öğretim programına fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ) öğrenme alanı altına dahil edilmiştir (MEB, 2013). Son yıllarda modern fen eğitimin amaçlarına ulaşmasını hedefleyen eğitimciler sosyo-bilimsel konular üzerine odaklanmışlardır (Türkmen ve ark, 2017). Bir eğitimcinin amacı sadece öğrencileri yetiştirmek değildir. Aynı zamanda hayatın anlamını ve amacını düşündürmek ister. Bugünün öğrencileri yarının karar vericileri olacağından öğrencilerin bilim, teknoloji

ve toplum hakkında eğitilmeleri gerekiyor. Bazı eğitimciler tartışmalı sosyal meselelerin fen derslerinin işi olduğunu söylüyor. Bu yüzden sosyo-bilimsel konular fen öğretiminde bir araç olarak kullanılmalıdır (Pedersen ve Türkmen, 2005). Sosyo-bilimsel konular sınıfta bilimi keşfetmeyi sağlar (Klosterman ve Sadler, 2010). Sosyo-bilimsel konularda öğrencilerin çelişkili bilimsel bilgiyi yorumlayıp karar vermesi için epistemolojik düşünceler önemlidir (Albe, 2008). Sosyo-bilimsel konular eğitimde verilirken münazara, görüş geliştirme, altı şapka gibi yöntem ve tekniklerden destek alınabilir. Böylece öğrencilerin düşünme, tartışma, yorum yapma, fikir oluşturma ve eleştiri yapma gibi yetenekleri geliştirilebilir.

2.1.1.2 Bilimin Doğası

İnsan kendini ve yaşadığı çevreyi hep merak etmiştir. Bunun bir sonucu olarak bilme etkinliği ortaya çıkmıştır (Köroğlu ve Köroğlu, 2016). Bilimin amacı, doğal olgulara mantıksal ve sistematik açıklamalar geliştirerek teoriler oluşturmak, ilke ve kavramları keşfetmektir (MEB, 2018). “Bilim nedir?” sorusuna bilim insanları yıllardır ortak bir tanıma varamamışlardır. Bunun sebebi ise bilimin sürekli değişip gelişmesi, belli bir sınırının olmaması, çok yönlü ve karmaşık olmasından kaynaklanmaktadır. Bilim uygulandığı toplum ve kültür tarafından etkilenen bir insan aktivitesidir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012). Bilim, dinamik bir süreçtir ve her geçen gün katlanarak artmaktadır. İnsan, bilim ve akıl yürütme ile toplumu sürekli olarak yenileyerek ilerler (Şaylan, 2009; Köroğlu ve Köroğlu, 2016). Bilimin doğasında; bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ilerlediği ve ne amaçla oluşturulduğu, bilimsel bilginin süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamak vardır (MEB, 2013). Öğrencileri bilimi ve bilimin doğasını anlayan bireyler olarak yetiştirmek için her branştaki öğretmenlere özellikle fen eğitimcilerine görev düşmektedir. Fen eğitimcilerinin bilimin doğasıyla ilgili verecekleri eğitim yetiştirecekleri öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmeleri açısından önemlidir (Akarsu, Kariper ve Nalçacı, 2011).

Bilim insanların bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduklarını, geçtikleri bilimsel süreçleri ve bilimsel bilginin bu süreçte nasıl ilerlediğini içeren bilimin doğasının

bilimin ve bilimsel bilginin bazı özellikleri vardır. Bilimin doğasına ait temel özellikler şunlardır:

- “Bilimsel bilgi güvenilirdir ve zamanla değiştirilebilir.
- Tek bir bilimsel yöntem yoktur.
- Bilimsel bilginin gelişmesinde yaratıcılığın önemli bir rolü vardır.
- Teori ve kanunlar birbirinden farklı iki kavramdır.
- Gözlem ve çıkarım arasında bir ilişki vardır ancak bu kavramlar birbirinden farklıdır.
- Bilimsel bilgi sübjektiftir.
- Bilimsel bilgi gelişirken sosyal ve kültürel ortamdan etkilenir” (Akerson ve Abd-El-Khalick, 2005).

Ülkemizde gelecek neslin eğitiminden sorumlu olacak eğitimciler günümüzde üniversitelerimizin eğitim fakültelerinde yetişmektedir. Öğrenim gören öğrencileri birer bilimsel okuryazar birey olarak yetiştirebilmek için bilimin doğası ve bilim tarihi dersi verilmektedir. Öğretmen adaylarının bilimsel bilgiyi, bilimin doğasını, bilimin ne olduğunu, amaçlarını, bilimsel bilginin özelliklerini ve bilginin nasıl oluşup ilerlediğini anlamaları amaçlanmıştır (Akarsu ve ark, 2011). Günümüzde eğitim, bilim ve teknoloji alanında gelişip ilerlemek, eğitim seviyesinin kalitesini artırmak, bilinçli ve eğitilmiş bireylere sahip bir ülke olabilmek için çağa uygun bir şekilde eğitim programları hazırlanmalı ve düzenlenmeli bu sayede de nitelikli ve bilinçli, öğretmen ve öğrenciler yetiştirilmelidir (Sünbül, vd., 2011; Yenice ve Atmaca, 2017). En son 2018 yılında yayınlanan Milli Eğitim Bakanlığı fen bilimleri dersi öğretim programında da bilimin doğası üzerine durulmuş, bilimin uygulama ve ekonomiye girdi üretme niteliğine önem verilmiştir (MEB, 2018).

2.1.1.3. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci

Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması ve tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeye sürdürülebilir kalkınma denir (MEB, 2013). Bu kavram; dünyanın gelecek nesiller için yaşanılabilir bir yer olmasının

gittikçe zorlaştığının insanlar tarafından fark edilmesi, yoksulluğun ve eşitsizliğin artması, sosyoekonomik konularda problemler çıkması ve insanların sağlıklı bir gelecek ile ilgili endişe duymaları sonucu ortaya çıkmıştır (Hopwood, Mellor ve O'Brien, 2005). Sürdürülebilir kalkınmanın hedefi geçmiş, bugün ve gelecek arasında bir köprü kurarak dünya mirasını gelecek nesillere en iyi şekilde aktarmaya çalışmaktır (Şahin ve Kutlu, 2014).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı resmi olarak ilk defa 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayınlanan 'Ortak Geleceğimiz' (Brundtland Raporu) adlı raporda yer almıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkmasından önceki dönemlerde çevre, ekonomi ve toplum alanları birbirinden bağımsız olarak düşünülmekteydi. Günümüzde ise 'Üç Sütun Modeli (Venn Diyagramı)' olarak bilinen model kabul görmektedir. Bu modelde toplum, çevre ve ekonomi kümelerinin kesiştiği yer sürdürülebilir kalkınma noktasıdır. Modelde sürdürülebilir kalkınma boyutlarının eşit derecede etkisi vardır (Atmaca, 2018). Sürdürülebilir kalkınma insan açısından düşünüldüğünde sosyal, toplum açısından düşünüldüğünde ekonomik ve kültürel, doğal kaynaklar açısından düşünüldüğünde de ekolojik açıdan önemlidir (Kates, vd., 2005; Özmete, 2010).

Sürdürülebilir kalkınma, toplumsal sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere 3 temel boyuttan oluşmuştur.

Ekonomik sürdürülebilirlik; Mal üretebilen, hizmet verebilen, hükümetin ve dış borçların yönetimini sürdürebilen, tarımsal ve endüstriyel üretime zarar veren sektörel dengesizlikten kaçınan bir sistemdir.

Çevresel/Ekolojik sürdürülebilirlik; Kaynaklarını koruyabilen, yenilenebilir enerji kaynaklarını arttıran, çevreye yatırım yapan, biyolojik çeşitliliği koruyan, atmosferik dengeyi ve ekosistemin korunmasını içeren bir sistemdir.

Sosyal sürdürülebilirlik; Sağlık ve eğitim hizmetleri verebilen, cinsiyet eşitliği sağlayan, politik sorumluluk ile katılımı içeren sosyal hizmetlerin yeterli seviyede gerçekleşmesini sağlayabilen bir sistemdir (Holmberg ve Sandbrook, 1992; Özmete, 2010).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı öğrencilere ilköğretim düzeyinden verilmeye başlanmalı ve bu fen bilimleri dersiyle kazandırılmalıdır. Fen bilimleri dersi öğretim programında sürdürülebilir kalkınma kavramına büyük önem verilmiştir. Programda bulunan fen, teknoloji, toplum, çevre öğrenme alanı alt alanlarından olan sürdürülebilir kalkınma öğretim programının amaçlarında “birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmek” şeklinde vurgulanmıştır (MEB, 2013; Nas ve Çoruhlu, 2017).

Sürdürülebilir kalkınmanın önemi konusunda birçok ülke farkındalığa varmış ve son zamanlarda birçok çalışmada bulunmuşlardır. Son zamanlarda birçok ülkenin katılımıyla gerçekleşen Gündem 2030 adıyla 2030 yılına kadar başarıya ulaşması amaçlanan zirvede sürdürülebilir kalkınma küresel hedefleri belirlenmiştir. Bu hedefler 17 tema altında sıralanmıştır:

1. “Dünyanın her yerinde yoksulluğu sona erdirmek,
2. Açlığı ortadan kaldırmak, insanların sağlıklı beslenmesini, gıda güvenliğine ve sürdürülebilir tarıma ulaşmalarını sağlamak,
3. Bireylerin her yaşta sağlıklı olmasını sağlamak,
4. Bireylere eşit ve kapsamlı eğitim hakkı ve yaşam boyu öğrenme fırsatları sağlamak,
5. Tüm alanlarda cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadınları desteklemek,
6. Temiz suya ulaşımı ve suyun temizliğinin garanti altına alınarak sürdürülebilirliğini sağlamak,
7. Sürdürülebilir, güvenilir ve modern enerji kaynaklarını herkesin satın alabileceğini garanti altına almak,
8. Herkes için tam ve üretken istihdamı ve kapsamlı, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi garanti altına almak,
9. Esnek alt yapılar kurmak, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşme ve yenilikleri desteklemek,
10. Ülkeler arasındaki eşitsizliği ortadan kaldırmak,
11. Dayanıklı, sürdürülebilir ve güvenilir yerleşim yerleri ve şehirler oluşturmak,

12. Sürdürülebilir üretim ve tüketim modelleri oluşturmak,
13. İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele edebilmek için acil önlemler almak,
14. Okyanusları, denizleri ve su altı yaşamı korumak ve sürdürülebilir şekilde kullanmak,
15. Karasal ekosistemlerini, sürdürülebilir orman yönetimlerini, çölleşme ile mücadeleyi, toprak ve biyolojik çeşitlilik kaybını durdurma çabalarının sürdürülebilirliğini korumak ve geliştirmek,
16. Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsamlı toplumları desteklemek, tüm insanların adalete erişimini sağlamak ve her seviyede kapsamlı, etkili ve sorumlu kuruluşlar inşa etmek,
17. Sürdürülebilir kalkınma için uygulama araçlarını güçlendirmek ve küresel ortaklığa teşvik etmek” (United Nations, 2015; Şanlı ve Armağan, 2017).

Sürdürülebilir kalkınma konusunda ilgilerin çekilmesi üzerine eğitim aracılığı ile bütün bireylere ulaşabilmek amacıyla 2005-2014 yılları arası Birleşmiş Milletler tarafından “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim On Yılı” ilan edilmiştir. Bu on yıllık planın temel vizyonu, sürdürülebilir bir gelecek sağlamak, olumlu toplumsal dönüşümün gerektirdiği değerleri, davranışları ve hayat tarzlarını öğrenme fırsatının olduğu bir dünya oluşturmaktır (Unesco, 2007; Demirbaş, 2015).

2.1.1.4. Bilim ve Teknoloji İlişkisi

Geçmişten günümüze kadar insanlar hayatı hep sorgulamış ve merak etmiş, cevaplar bulabilmek adına etraflarını gözlemlemiş ve deneyler yapmıştır. Açıklamalar yapabilmek için çeşitli araçlar kullanmışlar ve bilimsel bilgiler ortaya atmışlardır. Bilimsel bilgiler ışığında hayatlarını kolaylaştırabilmek adına insanoğlu teknolojiyi geliştirmiş ve hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline getirmiştir (Bahar, 2006). Diğer bilim alanlarında olduğu gibi fen bilimleri de insan ihtiyaçlarından doğmuştur. Besinleri korumak isteyen buzdolabını, yolculuk yapmak isteyen arabayı, evinde daha iyi ısınmak isteyen ısı yalıtımını bulmuştur. Bu buluşların her biri teknolojidir. Bu teknolojilerin temelinde ise bilim vardır (Korkmaz, 2004).

Fen ve teknoloji arasında benzerlikler olsa da aralarında önemli farklılıklar da vardır. Fen ve teknoloji, amaç ve süreç bakımından birbirinden ayrılırlar (Topsakal, 2005). Fennin amacı doğayı anlayıp açıklamaya çalışırken teknolojinin amacı doğanın kuralları çerçevesinde hayatı kolaylaştırmaya çalışmaktır (Çepni, 2006).

Fen ve teknoloji tarih boyunca birbirlerinin ilerletmiştir (Topsakal, 2005). Bir devlet geleceğini garanti altına almak istiyorsa ekonomik ve teknolojik savaşta kazanabilmek için fen bilimlerine önem vermek zorundadır. Çünkü bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi toplumu büyük ölçüde etkilemektedir (Akgün, 1995). Teknolojiyi elde etmenin iki yolu vardır. Bunlardan biri teknolojiyi üretmek diğeri de teknolojiyi üreten ülkeden satın almaktır (Soylu, 2004). Teknoloji satan ülkeler kendilerini geliştirmekte, alan ülkeler ise bu ilkelere bağımlı olmaktadır (Çepni ve ark, 2006). Bilim ve teknoloji tarih boyunca gerçekleşen değişim ve gelişmelere desteklemiş, toplumların kaderine yön vermiştir. Yüz yıllar önce ortaya çıkan bilim ve teknoloji günümüzde hızla ilerlemektedir (Soylu, 2004). İlerlemeye de devam edecektir.

2.1.1.5. Bilimin Toplumsal Katkı

Günümüzde bilim ve teknoloji çok hızlı bir şekilde gelişip ilerlemektedir. Bilimsel gelişmeleri sayesinde insanların yaşamları tamamen değişmiştir. Önceden kas gücünü kullanan insan artık hayatını kolaylaştıracak akıllı aletler yapmaya başlamıştır (Çepni ve ark, 2006). Bilim ve teknoloji alanında yapılan buluşlar topluma faydalı olması için üretilmektedir. Ancak teknolojik ürünleri kullanırken dikkatli olmak gerekir (Soylu, 2004). Faydalı olması adına üretilen birçok teknolojik ürün toplumsal ve çevresel sorunlarımızın da kaynağını oluşturmaktadır. Bu sorunlar politik gündemde oldukça fazla yer kaplamaktadır (Topsakal, 2005). Bilim insanlarının ve yetkili kişilerin teknolojik ürünlerin zararlı atıklarının çevreyi kirlettiği ve bunun gibi zararları hakkında toplumu bilgilendirip bilinçlendirmeleri gerekmektedir (Soylu, 2004). Fen bilimleri alanında yapılan gelişmeler insan yaşamını ve ekonomik ve sosyal olarak ülkeleri büyük ölçüde etkilemektedir. Tıp, tarım, ekonomi ve savunma gibi birçok alanda fen bilimleri etkisini göstermektedir (Akgün, 1995).

2.1.1.6. Fen ve Kariyer Bilinci

Sürekli değişen ve gelişen dünyamızda bilimsel okuryazarlık yaşamımızda zorunlu hale gelmeye başlamıştır. İnsanoğlunun yaşanan problemler karşısında çözüm üretebilme, yaratıcı olmaya, tartışmalara, bilimsel etkinliklere, çevresindeki olaylar karşısında bilgi edinmeye ihtiyacı vardır. Bu becerileri kazandıran fen kültürünün kazanılması gerektiği gün geçtikçe daha iyi anlaşılmakta ve önemi artmaktadır (Soylu, 2004). Ülkelerin gelişmişliği eğitime bağlıdır. Eğer ülkemizi gelişmiş ülkelerin içerisinde olmasını istiyorsak önceliğimizi eğitime vermeliyiz. Bunu sağlamanın en önemli noktası ise fen ve teknoloji derslerdir (Bahar, 2006). Fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırmak ve verimliliği yükseltmek için öğrencilere öğretimin ilk basamaklarından başlayarak bilimsel okuryazarlık seviyelerini yükseltmeli, bu alanlarda temel becerileri kazandırmaya çalışılmalıdır. Fen bilimlerine yeni başlayan her birey için fen bilimlerinin doğası ve fen bilimleri alanlarının öğretilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu alanlar hakkında öğrencilere nasıl kullanacakları, hangi amaçla kullanacakları ve ebeveynlere evde çocuklarıyla yapabilecekleri etkinlikler hakkında bilgi verilmelidir (Korkmaz, 2004).

Öğretmenlerin ve öğrencilerin fennin ne olduğunu, neler yapabildiğini ve kültüre etkilerini anlayabilmeleri önemlidir. Modernleşen dünyada hayatın temel taşı olan bilimsel kültürün, çocuklar için merak konusu olmalı ve öğrenilmesi zevk vermelidir. Bir öğretmenin de sorumluluğu öğrencileri bu modern dünyaya hazırlamaktır. Öğrencilerin birçoğu fen alanından bir bölümü seçmese dahi gelişen dünyaya uyum sağlayabilmek için fen ve teknoloji bilgisine ihtiyaç duyacaktır (Soylu, 2004). İyi bir fen öğretmeni öğrencilerinde fenne karşı olumlu tutum kazandırmak ve ilgilerini çekebilmek için fen bilimlerini, fennin doğasını iyi bir şekilde anlatmalıdır (Çepni, 2006). Fen bilgisi öğretmenleri geleceğin araştırmacı ve bilim insanı olmaya aday olabilecek öğrencileri yetiştirirler (Akgün, 1995).

2.2. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İle İlgili Araştırmalar

Son zamanlarda bilimsel okuryazarlığın önem kazanmasıyla gelişen fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) hakkındaki çalışmalar gittikçe artmakta ve önem kazanmaktadır. Konu ile ilgili bulunan çalışmalar incelendiğinde;

Yener, Aksüt, Kiras ve Yener (2018) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Gezisi ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Konusundaki Görüşleri: “Müzedeki Bilim” Örneği” isimli araştırmalarında 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim gezisi ve FTTÇ ilişkisi hakkında görüşlerini incelemişlerdir. Veriler tek grup ön test-son test deneysel modeli ve FTTÇ ile ilgili 3, bilim gezisi ile ilgili 4 yapılandırılmış sorudan oluşan görüşme formu ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ise içerik analizi ile kodlar ve temalar oluşturularak yorumlanmıştır. Sonuç olarak bilim gezisi öğretmen adaylarının FTTÇ ilişkileri hakkındaki görüşleri üzerinde olumlu yönde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (2017) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim-Teknoloji-Toplum Hakkındaki Görüşlerine Bilim Kurgu Filmlerin Etkisi” adlı çalışmada araştırmacı 2. Sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim, teknoloji ve toplum hakkında görüşleri üzerine bilim kurgu filmlerinin etkisini araştırmıştır. Araştırmada veriler doküman incelemesi ile toplanmış olup içeriğini bilim, teknoloji, toplum anketi ve sınıf içi tartışmaların bulunduğu video kayıtları oluşturmaktadır. Veri analizi ise içerik analizi ile yapılmıştır. Ankette bulunan sorular araştırmacı tarafından kodlanıp, temalar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Sonuç olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasındaki görüşlerinin doğru ve yeterli niteliklere sahip olduğu saptanmıştır. Sınıf içi yapılan tartışmalardan da öğretmen adaylarının bilim ve teknoloji kavramlarını birbirinden ayırt edebildikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bilim ve teknolojinin birbirine paralel olduğunu ve ayrılmayacağını belirtmiştir.

Aslan (2016) “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkilerinin Öğretildiği Derslerde Öğretmek Öğrenmenin Kullanımı: Bir Eylem Araştırması” isimli çalışmada Almanya da sıklıkla kullanılan Jean-Pol Martin’in dil dersleri için geliştirdiği öğretmek öğrenme yönteminin lisans düzeyinde FTTÇ ilişkilerinin ele alındığı derslerde kullanımı araştırılmıştır. Bu çalışma bir eylem araştırması olup veriler saha

notları, odak grup görüşmesi ve yapılandırılmış yazılı görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırma dört yıllık bir süreçte gerçekleşmiş ve öğreterek öğrenme yönteminin lisans düzeyinde fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkilerinin bulunduğu derslerde kullanılabilir etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2015) “Bilimin Doğası Öğretimi Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Araştırmanın Doğasına İlişkin Görüşlerini Nasıl Etkiler?” adlı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası dersinde yapılan etkinliklerin öncesi ve sonrasında bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelenmiştir. Veriler açık uçlu sorulardan oluşan “bilimsel araştırmanın doğası hakkındaki görüşler ölçeği” ve görüşmeden elde edilmiştir. Verilerin analizi içerik analiz yöntemi ile yapılmıştır. İncelenen soruların cevapları kodlanarak temalar oluşturulmuştur. Elde edilen temalardan yola çıkarak veriler yorumlanmıştır. Araştırmaya göre öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında farklı görüşlerde buldukları görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları bilimsel bilginin doğrulanması için deney yapılması gerektiğini savunmuşlardır. Öğretmen adaylarında etkinlik öncesi ve sonrasında bilimin doğasına yönelik görüşlerinin değişmediği bulunmuştur.

Demirçalı (2014) “7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “İnsan ve Çevre” Ünitesinde Fen-Teknoloji-Toplum Yaklaşımıyla Öğretim Sonuçlarının Değerlendirilmesi” isimli çalışmada kavram, bilimsel süreç becerileri, kavram uygulama, tutum ve yaratıcılık alanlarında değerlendirme yapabilmek amacıyla ders içeriği tasarlamış ve öğrencilerin gelişim düzeylerindeki farklılıkları araştırmıştır. Çalışmada ön test- son test deseni kullanılmıştır. Veriler SPSS 11.5 programı ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak kavram alanı hariç diğer tüm alanlarda FTT yaklaşımına dayalı ders işlenen gruptaki öğrencilerin daha çok gelişim gösterdiği görülmüştür. Ayrıca FTT yaklaşımının fen ve teknoloji derslerinde başarı ile uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

Yalaki (2014) “Türkiye’de Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) eğitimi ne durumda?” isimli çalışmada Türkiye’deki fen, teknoloji, toplum ve çevre eğitiminin fen öğretim programlarında yer verilmesine rağmen uygulamadaki

yeterliliğinin ne durumda olduğu araştırılmıştır. Araştırmada doküman incelemesi yapılmıştır. Sonuç olarak 2005 ve 2013 Fen Bilgisi Öğretim Programlarında FTTÇ eğitime ve bununla ilgili kazanımlara yer verilmiş ancak FTTÇ eğitiminin olması gerektiği gibi uygulanmasında yeterli olmadığı görülmüştür.

Toraman (2013) “ 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkilendirmelerini Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması: Çevremi Eğitiyorum” isimli çalışması öğrencilerin ailelerini ve yaşadıkları çevreyi fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkilendirmeleri hakkında bilgi vermeleriyle ilgili yapılan bir eylem araştırmasıdır. Öğrenciler 6.sınıf “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ve 7.sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitelerindeki FTTÇ kazanımlarını dikkate alarak afiş, poster vb. öğretim materyalleri hazırlayarak onları bilim şenliğiyle köy halkına sunmuşlardır. Bu araştırmada veri kaynağı olarak açık uçlu soru formu, gözlem, doküman ve görüşmeden faydalanılmıştır. Veriler açık kodlama tekniği ile kodlanmış ve temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Sonuç olarak araştırma başlangıcında FTTÇ ilişkilendirmeleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmayan öğrencilerde araştırma sonunda olumlu yönde farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca velilerinde konu hakkında bilinçlendikleri tespit edilmiştir.

Avcı ve Önal (2013) “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımlarının Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki (6-8. Sınıflar) Dağılımlarının İncelenmesi” isimli çalışmasında ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan FTTÇ kazanımlarının sınıflara ve öğrenme alanlarına göre dağılımlarını, öğretim programındaki FTTÇ kazanımlarının tekrarlanma sayısını bulmayı ve İFTDÖP 2005 yılı taslak baskısı ile 2006 yılı baskısının FTTÇ kazanımları bakımından karşılaştırılıp incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmada veri toplamak için doküman incelemesi (belgesel tarama) yapılmış ve içerik çözümlemesi kullanılmıştır. Araştırmaya göre İFTDÖP de 38 tane FTTÇ kazanımı bulunmaktadır. FTTÇ kazanımları sınıflara ve öğrenme alanı düzeyine göre incelendiğinde bazı kazanımların az bazılarının ise daha sık vurgulandığı görülmüştür. FTTÇ kazanımları 6. sınıfta 74, 7. Sınıfta 117 ve 8. Sınıfta 93 defa tekrar edilmiştir. 2005 ve 2006 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programları karşılaştırıldığında 6. Sınıf

FTTÇ kazanımlarının bazılarında farklılıklar görülürken, 7. ve 8. Sınıf FTTÇ kazanımlarında herhangi bir farklılık görülmemiştir.

Aydın ve Ersoy (2013) “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanının Çevre Bilincine Kazandırılmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri” adlı çalışmalarında amaç fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan FTTÇ öğrenme alanının öğrencilere çevre bilinci kazandırması hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmaya 10 okuldan 30 öğretmen katılmıştır. Araştırma nitel bir çalışmadır. Veriler yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Toplanan veriler betimsel olarak analiz edilmiş ve kavram haritası oluşturulmuştur. Elde edilen verilere göre sonuç olarak tüm öğretmenler FTTÇ kazanımlarını çevre bilincini geliştirmede yeterli bulmuştur. Sosyoekonomik olarak üst düzey okullarda bulunan öğretmenler içeriği daha olumlu bulmuştur. Öğretmenler çevre bilincini geliştirmek için gerçekleştirilen etkinliklerde özellikle temizlik konusuna yoğunlaşmışlardır.

Toraman ve Aydın (2013) “Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkilendirmelerine Yönelik Görüşleri” isimli çalışmalarında farklı dallardan öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi hakkındaki görüşlerini bulmayı amaçlamıştır. Araştırma nitel olup fenomenolojik bir çalışmadır. Araştırma verileri araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu soru formu ve odak grup görüşmesi tekniği ile elde edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının aile planlaması, bağımlılık, engelli bireyler, organ bağışı, akraba evliliği, teknolojik gelişmeler gibi sosyobilimsel konularla ilgili görüşleri belirlenmiştir.

Çınar (2013) “ Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Hakkındaki Görüşleri” isimli çalışmasında 50 okul öncesi öğretmenine fen-teknoloji-toplum-çevre anketi uygulanarak öğretmenlerin görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışma betimsel araştırma yöntemlerinden survey (alan taraması) yöntemini kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre okul öncesi öğretmenleri fen kavramını dünyadaki olayları açıklayan bilgi olarak, teknoloji kavramını ise fennin bir uygulanması olduğunu düşünmektedir. Ayrıca teknolojinin fene bağımlı olduğunu, fen ve teknoloji arasında sıkı bir ilişki olduğunu ve fennin teknolojinin

temelini oluşturduğu düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Fen ve teknoloji ile toplum ve çevrenin birbirleri üzerindeki etkilerinin de yetersiz görüldüğü saptanmıştır.

Öztürk (2013) “Uluslararası Bir Çevre Eğitimi Projesinin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Bilincine Etkisi” isimli çalışmasında uluslararası bir çevre eğitimi projesi olan Yeşil Kutunun fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları, davranışları ve bilgileri üzerine nasıl bir etkisi olduğunu araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test deneysel yöntem kullanılmıştır. Veriler çevre bilinci ölçeği, görüşme, gözlem ve kapalı uçlu sorular ile elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubunda olumlu yönde anlamlı olmayan bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca verilen çevre eğitiminin öğretmen adayları üzerinde tutumlarını etkilemezken davranış ve bilgi düzeylerini geliştirmiştir.

Akçay (2013) “Fen–Teknoloji–Toplum–Çevre İlişkisine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Düşünceleri” isimli çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının FTTÇ kavramlarını ilişkilendirmeleri hakkında düşüncelerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Araştırma da durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplamak için günlükler, odak grup görüşmesi ve ön test-son test kelime ilişkilendirme testleri kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi günlükler için betimsel analiz ile odak grup görüşmeleri için de içerik analizi kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testinde de kelimeler ve kelime sıklıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak FTTÇ eğitimi açısından günlük etkinliklerinin kavram öğrenme, FTTÇ kazanımlarını öğrenme, kavramları ilişkilendirebilme gibi öğreticiliğinin olduğu bulunmuştur. Ayrıca fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi anlamada etkili bir araç olduğu görülmüştür. Günlük etkinliklerinin eğitim açısından fayda sağlaması katılımcılar tarafından olumlu görülürken uygulama da zaman alması açısından olumsuz olarak görüldüğü belirtilmiştir.

Haydari (2013) “Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanım Düzeylerinin İncelenmesi” isimli çalışmasında 6.sınıf fen ve teknoloji dersi kapsamında madde ve ısı, ışık ve ses üniteleri ile ilgili fen, teknoloji, toplum, çevre kazanımlarının özel ve devlet okullarındaki öğrenciler tarafından kazanılma

düzeylelerinin incelemesini amaçlamıştır. Araştırmada betimsel araştırmaya dayalı karşılaştırmalı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler ön test son test olarak madde ve ısı başarı testi ile ışık ve ses başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca bilimsel süreç testi ve fen teknoloji toplum çevre testi yapılmıştır. Veriler SPSS 18.0 istatistik paket programında t-testi, ve anova kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarına göre konu öncesi ve sonrası akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilere uygulanan bilimsel süreç becerileri testi ile fen teknoloji toplum çevre testinin puanları devlet ve özel okullar arasında karşılaştırıldığında özel okul lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Önal (2013) “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri(Isparta İli Örneği)” adlı çalışmasında amacı fen, teknoloji, toplum, çevre kazanımlarının fen öğretim programındaki öğrenme alanlarında yer alma durumlarını, FTTÇ kazanımlarına olan farkındalığını ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin FTTÇ kazanımlarına derslerinde ne kadar yer verdiklerini belirlemektir. Veriler doküman analizi ve açık ve kapalı uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilmiştir. Veri analizi ise kodlama, frekans ve yüzde değerleri ile yapılmıştır. Sonuç olarak FTTÇ kazanımlarına en çok “Dünya ve Evren” öğrenme alanında yer verildiği, öğretmenlerin birçoğunun öğrenme alanları hakkında yeterli açıklama yapamadığı görülmüştür. Araştırmaya göre öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin yeterli olmadığı ancak FTTÇ kazanımlarını derslerde uygulayabildikleri sonucu çıkmıştır.

Özbek (2013) Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında görüşlerini ortaya çıkarmak için 30 fen bilgisi öğrencisine uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere VNOS-C(Bilimin doğası üzerine görüşler) ve VOSTS(Bilim teknoloji ve topluma bakış açısı) anketlerini uygulamıştır. Öğretmen adaylarının VNOS-C anketinden elde edilen görüşler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmacı elde ettiği katılımcı görüşlerini anlamlı bölümlere ayırmış ve her bölümden çıkan kavramlara göre kodlama yapmıştır. Daha sonra kodlar bir araya getirilerek benzer olanlardan kategoriler oluşturulmuştur. Son olarak kategoriler

taşıdıkları anlamlara göre temalar oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir. VOSTS anketinden elde edilen cevaplar ise SPSS 15.0 paket programı kullanılarak karşılaştırılmıştır. Uygulamalar sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğasının değişebilirlik, deneysellik, öznellik, hayal gücü, yaratıcılık, sosyokültürel değerler, gözlem ve çıkarım arasındaki fark unsurları hakkında çağdaş bakış açısı kazandığı görülmüştür.

Dikmentepe (2012) “Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Topluma Yönelik Görüşlerinin Sınıflar Bazında İncelenmesi” isimli çalışmasında fen bilgisi öğretme adaylarından 1.sınıf, 2.sınıf, 3.sınıf ve 4.sınıf öğrencilerin fen, teknoloji, topluma yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada betimleyici tarama yöntemi kullanılmıştır. Veri toplamak için bilim, teknoloji, toplum hakkındaki görüş anketinin Kahyaoğlu (2004) tarafından Türkçeye uyarlanmış hali kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS (16.0) paket programı ile analiz edilmiştir. VOSTS anketinin yüzdelik oranlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bilim ve teknolojinin tanımlarını tam olarak bilmedikleri ancak 1.sınıftan 4.sınıfa doğru kavram kargaşasının azaldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının birçoğuna göre bilim ve teknoloji toplum üzerinde etkili iken, toplum da bilim ve teknoloji üzerinde etkili olduğu savunulmuştur. Öğretmen adayları cinsiyetin bilimsel buluşlarda etkili olmadığı, asıl etkili olanın bilim insanlarındaki mantık, açık fikirlilik, tarafsızlık, yaratıcılık, zekâ ve dürüstlük gibi kavramların olduğunu belirtilmişlerdir.

Afacan, Aydoğdu, Akgül ve Taşar (2012) “İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre(FTTÇ) İlişisini Algılama Düzeylerinin Tespiti(Kırşehir İli Örneği)” isimli çalışmalarında öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin sınıf seviyesine ve öğrenim gördükleri okulların sosyoekonomik çevresine göre değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada nitel bir çalışma olan çoklu durum deseni kullanılmıştır. Araştırma verileri yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Veriler kodlamaya dayalı içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bunun sonucunda ilköğretim öğrencilerinin sınıf seviyesi yükseldikçe FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin düzensiz bir şekilde değiştiği, alt

ve üst sosyoekonomik çevre okullarındaki öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılayabildikleri görülmüştür.

Bardak, Çalışkan ve Ezberci (2012) “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoloji Konuları Kapsamında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Kazanımlarını Dikkate Alma Düzeylerinin Tespiti” adlı araştırmalarında biyoloji konularındaki fen, teknoloji, toplum, çevre ile ilgili kazanımların fen bilgisi öğretmenleri tarafından ne kadar dikkate alındığının bulunması amaçlanmıştır. Veriler 7 fen bilgisi öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniği ve içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarını yeterli düzeyde incelemedikleri, FTTÇ kazanımlarını dikkate almadıkları belirlenmiştir.

Doğru ve Şeker (2012) “İlköğretim Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Konularına İlişkin Görüşleri” adlı çalışmalarında ilköğretim öğrencilerinin FTTÇ konuları hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada genel tarama modellerinden biri olan tekil tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen anket öğrencilere uygulanmıştır. Veri analizi SPSS 16.0 paket programı ile çözümlenmiştir. Ankete göre öğrencilerden çoğu maddelere katıldığını bildirmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre, özel okullardaki öğrencilerin devlet okullarındaki öğrencilere göre FTTÇ konularına daha fazla katıldıkları görülmüştür.

Atasoy (2012) “İlköğretim Müfredatında Yer Alan Çevre Konularındaki FTTÇ Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyi ve Öğrencilerin Bu Konulara Karşı Tutumlarının Araştırılması” adlı çalışmasında öğrencilerin FTTÇ kazanımlarına ulaşma düzeyleri, çevresel konulara karşı tutumları ve çevre bilgi düzeyleri araştırılmıştır. Araştırmada 633 öğrenciye ÇBT ve ÇTA ön test son test olarak uygulanarak betimsel bir çalışma yapılmış, T-testi ve varyans analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Sonuç olarak FTTÇ öğrenme alanının, çevresel tutumlara etkisi olmadığı, öğrencilerin çevre bilgi düzeyinin artmasında etkili olduğu görülmüştür.

Aydın ve Yaşar (2011) “Fen ve Teknoloji Öğretim Programında Yer Alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanına İlişkin Kazanımlar Nasıl Algılanıyor ve Nasıl Algılanması Gerekliyor?” isimli çalışmalarında amaç kazanımların programda istenildiği gibi doğru bir şekilde algılanıp algılanmadığını bulmak ve aslında nasıl algılanması gerektiğini göstermektir. Veriler FTTÇ ve ünite kazanımlarına yönelik 12 öğretmene 5 yarı yapılandırılmış soru ve 8 uzmana 3 yarı yapılandırılmış sorudan oluşan görüşme ile elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi içerik analizi ile sağlanmıştır. Analize göre öğretmenler tarafından kazanımların anlamlı olarak algılanmadığı ve uygulanamadığı bulunmuştur. Uzmanlardan elde edilen verilere göre de öneriler verilmiştir.

Çınar (2011) “Sınıf Öğretmenleri İçin Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) Yaklaşımına Yönelik Bir Hizmet-İçi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Araştırılması” adlı çalışmasında fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı kapsamında fen ve teknoloji dersinin öğretimi için sınıf öğretmenlerine hizmet içi eğitim kursuyla bilgi ve beceri kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla hizmet içi eğitim programı geliştirilmiş, uygulanmış ve etkililiği araştırılmıştır. Veriler anket, mülakat, gözlem ve doküman analizinden elde edilmiştir. Sonuç olarak sınıf öğretmenlerinin çoğu fen ve teknolojinin doğası hakkında kavram yanılgısına sahiptir. Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Geliştirilen hizmet içi eğitim kursunun sınıf öğretmenleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Fen ve teknolojinin doğası, aralarındaki ilişki, fen ve teknoloji ile toplum ve çevrenin birbirleri üzerindeki etkisi ve bilimin doğası hakkındaki görüşleri anlamlı bir şekilde değişmiştir.

Aydın (2010) “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanının Çevre Bilinci Kazandırmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri” isimli çalışmasında yenilenen fen ve teknoloji öğretim programında yer verilen fen, teknoloji, toplum ve çevre öğrenme alanındaki çevre ile ilgili kazanımların öğrenciler üzerindeki etkisi hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşleri araştırılmıştır. Araştırma nitel bir çalışma olup yarı yapılandırılmış görüşme ile veriler elde edilmiş ve betimsel analiz ile

yorumlanmıştır. Araştırmaya göre sınıf öğretmenleri çevreye önem verdiklerini belirtmişlerdir ancak bulgulara göre çevre bilincini kazandırmak için fen, teknoloji, toplum ve çevre öğrenme alanını tam olarak tanımadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin çoğunluğu çevre bilinci tanımını yaparken çevre temizliğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğu öğretim programında fen, teknoloji, toplum, çevre öğrenme alanına yer verilmesinin yararlı olduğunu ancak uygulamada problem yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Bakar (2010) “Türkiye’de Okutulan Fen ve Teknoloji Kitap Setlerindeki Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Konularının Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında Türkiye’de okutulan fen ve teknoloji ders, çalışma ve öğretmen kılavuz kitaplarındaki FTTÇ konularını içeriğin kazanımlarla ilişkisi, verilen örnekler vb. şeklinde incelemeyi amaçlamıştır. Toplamda 15 kitap incelenmiş ve içerik analizi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak ders kitabında FTTÇ için ayrılmış özel bir bölümün olduğu, bu bölümde çeşitli problemlere yer verildiği bulunmuştur. Ayrıca konuların kitaplarda yer alma oranına bakıldığında %50’nin üzerine çok fazla çıkılmadığı görülmüştür.

Cebesoy ve Şahin (2010) “İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji Programının Çevre Eğitimi Açısından Karşılaştırmalı İncelenmesi” adlı çalışmalarında ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinde işlenen çevre konuları ile The Ontario Curriculum’da işlenen 6. 7. ve 8. Sınıf fen dersindeki çevre konuları, çevre konularının ağırlıkları, konu sayısı, ders saatlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Sonuç olarak ülkemizdeki fen ve teknoloji dersinde geçen çevre konularının sayıları ve ders saatlerinin artırılması gerektiği bulunmuştur.

Kahyaoğlu (2009) “Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Çevresel Problemlerin Öğretimine Yönelik Bakış Açıları, Hazır Bulunuşlukları ve Öz-Yeterliliklerinin Belirlenmesi” isimli çalışmasında amacı ilköğretim sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde çevresel problemlerin öğretimine yönelik tutumları ve görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak beş dereceli likert tipi tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde t-testi, varyans analizi ve aritmetik ortalama kullanılmıştır. Sonuç olarak fen ve

teknoloji ile çevresel problemler arasındaki ilişkiye bakış açıları incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının görüşlerinden yüksek çıkmıştır. Ayrıca sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarına göre öz-yeterliliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Çevresel problemlerin öğretiminden sonra öğrencilerin davranışlarında olumlu tutumların oluşacağına yönelik görüşlerin sınıf öğretmen adaylarında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Akıllı ve Yurtcan (2009) “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Çevreye Karşı Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Örneği)” çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı değişkenler karşısında çevreye olan tutumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına veri toplamak amacıyla çevresel tutum ölçeği ve kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Toplamda 355 öğretmen adayına uygulanan ölçeğin verileri SPSS programı ile çözümlenmiştir. Yapılan analize göre fen bilgisi öğretmen adaylarından kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çevreye karşı daha fazla duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Adaylardan 4. Sınıf öğrencilerin çevreye karşı tutum puanı diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek çıkmıştır. Çevre ile ilgili ders alan öğrencilerin de almayanlara göre çevreye karşı tutum puanları yüksek çıkmıştır. Ayrıca şehir merkezinde yaşamış adayların diğer yerleşim yerlerinde yaşayanlara göre tutum puanları daha yüksek bulunmuştur.

Afacan (2008) “İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre(FTTÇ) İlişkisini Algılama Düzeyleri ve Bilimsel Tutumlarının Tespiti(Kırşehir Örneği)” isimli çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini algılama düzeylerini ve bilimsel tutumlarını tespit etmek için 40 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapmıştır. Kaydedilen görüşmeler birebir yazıya geçirilerek içerik analiziyle çözümlenmiştir. İçerik analizi yapılırken, yazıya geçirilen görüşmeler okunup dikkat edilecek yerler işaretlenmiş, sayfa kenarlarına notlar alınarak anlaşılmayan yerlere soru işareti koyulmuştur. Görüşmeler üzerinden tekrar geçilirken alınan notlar üzerinde durulmuş ve kategori oluşturulmuştur. Kategori isimleri bir liste halinde yazılıp benzerler bir araya toplanmış ve

değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda ilköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin sınıf seviyesi yükseldikçe düzenli olmayan bir şekilde değiştiği, bilimsel tutumlarının olumlu olduğu görülmüştür.

Yörük (2008) “Kimya Öğretiminde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Fen Teknoloji Toplum ve Çevre (FTTÇ) Yaklaşımının Etkileri” isimli çalışmasında FTTÇ bağlantılı kimya öğrencilerinin mantıksal düşünme yetenekleri, uzaysal düşünme yetenekleri ve kimyaya karşı tutum ve algılamaları araştırılmış, MDY, ZDT, KBT testleri ve FTTÇ görüşlerini almak için VOSTS anketi uygulanmıştır. FTTÇ yaklaşımıyla derslerin yürütüldüğü deney gurubu öğrencilerinin kimya başarılarında uygulama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir. Ayrıca FTTÇ yaklaşımıyla derslerin yürütüldüğü deney guruplarının tutum puanlarında da anlamlı artış görülürken kontrol gurubundaki öğrencilerin tutum puanlarında azalma olduğu belirlenmiştir.

Erşahan (2007) “6.Sınıf Öğrencilerine Madde ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim Yönteminin (Rol Oynama ve 5e Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi” isimli çalışmasında video ve filmlerle desteklenen 5E öğretim yöntemiyle rol oynama öğretim yöntemi karşılaştırılmış ve bunların FTTÇ üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yarı deneysel ön test-son test kontrol grubu deseni uygulanmış, veriler Ancova yöntemi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, dersin video destekli 5E öğretim yöntemi ve rol oynama öğretim yöntemi gibi çağdaş öğretim yöntemleri ile ders işlenmesi öğrencilerin FTTÇ konularına karşı daha ilgili olduklarını, fen ve teknolojiye karşı tutum ve algılama ölçeğinden aldıkları puanlarda etkili olduğu görülmüştür.

Demirçalı (2007) “İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersi “Genetik” Ünitesinde Fen-Teknoloji-Toplum Yaklaşımına Dayalı Yardımcı Etkinlik Geliştirme ve Uygulama” isimli çalışmasında fen, teknoloji, toplum öğrenme alanı kapsamında yapılan etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada deneme modelinin tek grubu ön test-son test deseni ve mülakat yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak fen bilgisi derslerinin etkinliklerle işlenmesi öğrencilerin üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Öğrencilerde daha iyi kavrama, ilgi

düzeyinde artma ve sorumluluk almada isteklilik görülmüştür. Ayrıca FTT etkinlikleri uygulandıktan sonra öğrencilerin cevaplarının daha bilimsel olduğu ancak bazı öğrencilerde de kavram yanlışlarının hala devam ettiği görülmüştür.

Ortakuz (2006) “Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişisini Kurmasına Etkisi” isimli çalışmada ilköğretim 6.sınıf müfredatında bulunan dolaşım sistemi konusu ele alınarak araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrenciler üzerindeki akademik başarı ve FTTÇ ilişkisini kurabilmeleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada veriler ön test-son test başarı testi ve açık uçlu sorularla toplanmıştır. Veri analizleri ise SPSS 10.00 paket programıyla yapılmıştır. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre FTTÇ ilişkisini daha iyi kurduğu, yaratıcılıklarının geliştiği ve özgüvenlerinin arttığı görülmüştür.

Yağlıkara (2006) “Okulöncesi Dönem Çocuklarına Çevre Bilinci Kazandırmada Fen ve Doğa Etkinliklerinin Etkileri Konusunda Öğretmen Görüşleri” isimli çalışmada okul öncesi dönem çocuklarına fen ve doğa etkinliklerinin çevre bilincini kazandırmadaki etkisi üzerine ana sınıfı öğretmenlerinin görüşleri araştırılmıştır. Veriler 24 anasınıfı öğretmenine uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Veri analizi için betimsel analiz tekniği kullanılmış ve veriler sayısal ifade edilerek yorumlanmıştır. Öğretmenler çevre bilincini kazandırmak için çocuklara daha çok fen ve doğa etkinliklerinden gezi, gözlem ve bitki yetiştirme çalışmaları yaptıklarını bu çalışmaların daha çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin tamamı çocuklara çevre bilinci kazandırmada yapılan fen ve doğa etkinliklerinin etkili olduğu konusunda hemfikirlerdir. Bunun sebeplerinden başında yaparak yaşayarak öğrenmenin etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler fen ve doğa etkinliklerinin öğrencilerde çevre bilincine karşı olumlu tutum ve davranışlar geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Kocabaş (2004) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Fen Teknoloji Toplum Dersinin Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Derse Karşı Tutumları” isimli çalışmada fen öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları üzerinde fen teknoloji toplum dersinin

etkisi ve öğrencilerin derse karşı tutumunu araştırmıştır. Veriler fen okuryazarlık testi ve fen teknoloji toplum dersi tutum ölçeği ile tek grup ön test-son test modeli kullanılarak toplanmıştır. Veri analizleri betimsel istatistik, bağımlı gruplar için t-testi ve basit korelasyon: pearson korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak fen okuryazarlık testi ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Öğretmen adayları fen teknoloji toplum dersini aldıktan sonra fen okuryazarlık seviyelerinin geliştiği görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen teknoloji toplum dersine karşı genel tutumları da olumlu yönde bulunmuştur.

Alp (2004) “İlköğretim Fen Bilgisi Kitaplarında Fen-Teknoloji- Toplum (FTT) Konularının İncelenmesi” adlı çalışmasında ilköğretim 4.5.6.7. ve 8.sınıf fen bilgisi ders kitaplarında FTT konularını incelemiş ve fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının FTT ilişkisine yaklaşımlarını araştırmıştır. Kitapların incelenmesinde Piel’in sınıflandırılması kullanılmıştır. Görüşme de ise VOSTS ölçme aracı kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre fen bilgisi kitaplarında FTT konularının yer edinme yüzdesi 4. sınıftan 8.sınıfa doğru giderek artmıştır. Ayrıca fen ve teknoloji ile toplumun birbirini etkilemesi ve bilimin doğası hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmenlerine göre daha duyarlı olduğu görülmüştür.

Çelik (2003) “Öğretmen Adaylarının Bilim Anlayışları ve Fen, Teknoloji ve Toplum Dersinin Bu Anlayışlara Etkisi” adlı çalışmasında amaç fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bilim hakkındaki anlayışları, bu anlayışların yeterliliği ve öğretim programındaki fen, teknoloji ve toplum dersinin etkisini araştırmaktır. Araştırmada veri toplamak amacıyla VOSTS madde bankasından seçilerek oluşturulan test dönem başı ve sonu olmak üzere ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak öğretmen adayları bilimin bilgi ve süreç boyutuna dikkat çekmişlerdir. Dersten önce öğrencilerin çoğu bilimin keşif yaptığını düşünürken dersten sonra öğrencilerin çoğu bilimin icat yaptığı yönünde fikir değiştirmişlerdir. Dersin bilimsel hipotez, teori ve yasa kavramları üzerinde olumlu bir katkı sağladığı görülmüştür.

Bacanak (2002) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen Teknoloji Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir

Çalışma” isimli araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyelerini, bu seviyelerin çeşitli değişkenlere göre ilişkisini, FTT dersinin içeriğini ve işlenişini incelenmiştir. Veriler geliştirilen fen okuryazarlık testi, yarı yapılandırılmış mülakat ve gözlemden elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre fen okuryazarlığı testinde erkek öğretmen adaylarının bayan öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğu, fen okuryazarlık seviyesi ile akademik başarının arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Mülakat ve gözlemlere dayanarak FTT ders içeriğinin yetersiz bulunduğu görülmüştür.



3. YÖNTEM

Bu araştırma fen bilimleri öğretmen adaylarının fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenografik çalışma örneğidir. Bu bölümde çalışma desenini oluşturan başlıklar ve çalışmada gerçekleştirilen adımlarla ilgili bilgi verilmiştir.

3.1. Nitel Araştırma

Nitel araştırma çok geniş bir kavram olup alan yazında herkes tarafından kabul edilen tam bir tanımı yoktur. Nitel araştırma, doğal ortamlarda veri toplama yöntemleri kullanılarak bir durumun bütüncül bir biçimde ortaya konması süreci olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Nitel araştırmaların doğal, sosyal yaşamla ilgili, verilerin çözümlenmesinde farklı yöntemlerin kullanıldığı ve uygulamaların olduğu özellikleri vardır. Nitel araştırmalarda karmaşık yapıları inceleyip anlamak ve resme bütüncül bakmak temel amaçtır (Toraman, 2013). Nitel araştırmalarda yaygın olarak veri toplama yönteminden gözlem, görüşme ve doküman incelemesi kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Nitel analiz yapan araştırmacı araştırmasında topladığı bulgulara göre veriler içinde saklı olan bilgiyi keşfetmek ve ortaya çıkartmak için çabalamalıdır (Özdemir, 2010). Araştırmacı nitel verilere göre durumu açıklar, deneyimlerini kişinin kendi kelimeleriyle yakalar ve aktarır (Patton, 2014).

3.1.1. Fenomenografik Çalışma

Bireylerin yaşadıkları dünya ve çevrenin aynı olmasına rağmen aynı olayları algılamaları farklı olabilmekte ve farklı yorumlanabilmektedirler. Bireylerdeki bu farklı algıların ayırıcı özelliğini ortaya koymaya çalışan İsviçreli bir grup araştırmacı çalışmalarında “fenomenografik araştırma yöntemi” isminde bir yöntem kullanmıştır (Çepni, 2009). Fenomenografik araştırma nitel araştırma içinde bulunur. Araştırmada

araştırmacının değil, araştırmaya katılanların algıları önemsenir. Araştırmada elde edilen veriler kategorilerle ilişkilendirilir ve her kategori arasında bir ilişki vardır (Trigwell, 2006; Çekmez, Yıldız ve Bütüner, 2012). Fenomenografik araştırma öğrenme ve düşünme açısından bazı sorulara yanıt bulmak için geliştirilmiştir. Fenomenografik araştırmada bireyin öğrenmeye çalıştığı şeyle arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılır (Marton, 1986).

3.1.2. İçerik Analizi

Koçak ve Arun (2006) literatür de birçok tanımın analizinden yola çıkarak ifadelerde ortak olarak bulunan kavramlara göre içerik analizinin; farklı disiplinlerde, birçok araştırma sorusuna yanıt aramak amacıyla kullanılan bir araç olduğunu belirtmişlerdir. İçerik analiz tekniği görüşmeler, sohbetler, görseller, tiyatro gösterileri, televizyon programları ve çekimlerin incelenmesinde kullanılır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015).

İçerik analizinde toplanan verilerin içinde saklı olan gerçekleri ortaya çıkarmak amacıyla birbirine benzeyen kavramlardan kodlama yapılır. Bu kodlamalar incelenerek uygun temalar oluşturulur. Temalar sayesinde veriler düzenlenebilir ve okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3.1.3. Betimsel Analiz

Betimsel analize göre veriler, önceden belirlenmiş olan temalara göre yorumlanır. Veriler temalara göre düzenlenebilir. Görüşme ya da gözlem de sorulan sorulara dikkat edilerek okuyucuya sunulur. Verileri direk yansıtabilmek adına görüşmelerden direk alıntı yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu analizde amaç toplanan verilerin okuyucuya anlaşılabilir bir şekilde sunulmasıdır. Ayrıca okuyucu dilerse bu verileri kullanacağından veriler mantıklı bir sıraya sokulur. Yapılan betimlemelerle veriler yorumlanır ve sonuca ulaşılır (Altunışık, Çoşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2004).

3.2. Araştırma Modeli

Bu çalışma nitel araştırma türlerinden fenomenografik çalışma deseniyle uyumlu olup verilerin çözümlenmesi içerik analizi ve betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Nitel bir çalışma olan bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının FTTÇ kavramlarını nasıl ilişkilendirdiğini anlamak için çizim tekniği ve görüşme (mülakat) tekniği kullanılarak incelenmeye çalışılmıştır.

3.3. Araştırma Grubu

Bu araştırmanın katılımcıları 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Türkiye’de bulunan bir devlet üniversitesinde fen bilgisi öğretmenliği programında lisans eğitimi gören gönüllü 150 öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu öğrencilerden 150 tanesine fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisine yönelik çizim yaptırılmış, içlerinden gönüllü olan 10 öğrenci ile de görüşme (mülakat) yapılmıştır. Araştırmacının istediği zaman ulaşabilmesi, görüşme imkânlarının elverişli olması ve öğretmen adaylarının araştırmaya gönüllü olarak katılmak istemelerinden dolayı bu katılımcılarla çalışmak uygun görülmüştür.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma verileri çizim ve yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği ile elde edilmiştir. 150 öğrenciden oluşan fen bilgisi öğretmen adayından fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisinin çizilmesi istenerek öğretmen adaylarının zihnindeki FTTÇ ilişkisi hakkında veriler elde edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarından gönüllü 10 öğrenci ile de görüşme (mülakat) yapılmıştır.

Çizim Tekniği; öğrencilere cevaplama küçük sınırlar haricinde sınır koymayan açık bir tekniktir. Anlamayı inceleyen teknikler içerisinde en az sınır koyanı çizim tekniğidir. Çizim tekniği diğer anlamayı inceleme tekniklerinde ifade edilemeyenlerin görülmesini sağlar, anlamının farklı boyutlarını ortaya koyar. Çizimleri bazen görüşmelerle desteklemek gerekir (Atasoy, 2004). Çizimler diğer tekniklere kıyasla öğrencilerin zihnindekileri daha iyi ortaya koymalarını ve araştırmacının da bunu daha iyi görmesini sağlar (Çardak, 2009; Dikmenli, 2010).

Görüşme; en az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen, araştırılan konu için sorulan sorular sınırları içerisinde görüşülen kişiden veri toplama sürecidir. Yapılandırılmış görüşmelerde, araştırmacı önceden hazırlamış olduğu soruları belli bir sırayla sorar ve genelde görüşülene seçenekler sunulur. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde görüşmeci soruları ana hatları ile hazırlar, görüşmenin akışına göre ek sorular ekleyerek araştırmanın akışını şekillendirebilir (Büyüköztürk ve ark., 2015). Yapılandırılmamış görüşmelerde ise sorular ve sıralaması sabit değildir. Görüşme yapılandırılması süreç içerisinde yapılabilir (Punch, 2005). Veri toplamak için bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmenin kullanılmasının sebebi, görüşme anında görüşülen kişilerin serbest hareket etmeleri ve görüşme esnasında cevaplardan istenilenin alınmaması ya da konudan sapılması durumunda görüşmeyi kontrol edebilmek içindir.

Görüşme soruları hazırlanırken; yapılan araştırmanın amacı doğrultusunda, cevaplanması kolay, görüşülen kişinin sıkılmasına sebep olmayacak şekilde ve anlaşılabilir olmasına dikkat edilmelidir (Büyüköztürk ve ark., 2015). Araştırmada verilerin toplanması amacıyla bu ilkelere dikkat edilerek literatür taraması da yapıldıktan sonra yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğine uygun olarak araştırmacı tarafından 29 sorudan oluşan görüşme soruları hazırlanmıştır.

Hazırlanan görüşme soruları 10 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulama esnasında görüşme ses kaydına alınmıştır. Uygulamadan önce her bir öğretmen adayına görüşme esnasında alınan ses kaydının sadece tez çalışması için veri toplama amaçlı olduğuna ve başka hiçbir yerde kullanılmayacağına dair taahhüt belgesi imzalanarak verilmiştir. Görüşmeler araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş olup haftada 1 öğrenci ile görüşülerek toplamda 10 haftada gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sessiz ve sakin bir ortam olan fen bilgisi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme ortalama 35 dakika sürmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada veriler içerik analizi ve betimsel analizle çözümlenmiştir. İçerik analizinin amacı elde edilen verileri yorumlayabilecek ilişkilere ve kavramlara

ulaşmaktır. Temelde yapılan işleme göre birbirine benzeyen veriler belirli kategoriler etrafında bir araya getirilir ve okuyucuya sunulur (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Veri analizi sırasında, 150 fen bilgisi öğretmen adayına yaptırılan fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi ile ilgili çizimler rastgele olacak şekilde 1'den 150'ye kadar numaralandırılmıştır. Numaralandırılan her bir çizim bir öğrenciyi ifade etmektedir ve numaraların herhangi bir sayısal değeri yoktur. Örneğin; 42. Öğrenciden bahsedilirken Ö42 ifadesi kullanılmıştır. Elde edilen çizimlerin her biri araştırmacı tarafından incelenmiştir. İncelenen çizimlerden ifade etmek istenilen fen, teknoloji, toplum, çevre kavramlarına yönelik kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategorilerden aynı olanlar bir araya getirilerek gruplandırılmış, frekansları ve yüzdeleri bulunmuştur. Ayrıca 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ) öğrenme alanının alt alanları da kategoriye dâhil edilmiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarından 10 öğrenci ile yapılan görüşmelerden elde edilen ses kayıtları araştırmacı tarafından dinlenmiş ve yazıya geçirilmiştir. Görüşülen her bir öğrenci 1'den 10'a kadar numaralandırılmış ve öğrencilerden bahsederken bu sayılar kullanılmıştır. Örneğin; 6. Görüşülen öğrenciden bahsedilirken Ö6 ifadesi kullanılmıştır. Bu sayıların sayısal olarak herhangi bir değeri yoktur. Araştırma soruları ile ilgili olmayan kısımlar “...” şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmada oluşturulan kategorilerle öğretmen adaylarının görüşleri arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve öğretmen adaylarının görüşlerinden ve çizimlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

3.6. Güvenirlilik ve Geçerlilik

Araştırmacı tarafından çizimlerden oluşturulan kategoriler üç alan uzmanına gösterilmiştir. Uygun kategori içerisinde bulunmayan kavramlar için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Kategoriler araştırmacının dışında fen eğitimi alanında uzman başka bir araştırmacı tarafından daha kategori oluşturulmuş ve kategoriler

arası tutarlılık hesabı Miles ve Huberman'ın (1994) uyuşum yüzdesi formülü ile belirlenmiştir (Yalçın, Özoğlu ve Dönmez, 2016).

$$\text{Güvenirlilik} = (\text{Görüş Birliği}) / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})$$

Bu formül kullanılırken araştırmacıların aynı kategoriyi kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kategoriyi kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Daha sonra araştırmacıların oluşturduğu kategoriler karşılaştırılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda araştırmada uyuşum yüzdesi 0.92 olarak hesaplanmıştır. Bu işlem sonucunda elde edilen uyuşum yüzdesinin %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir.

Görüşme soruları ise fen eğitimi alanında iki uzman tarafından görüş alınmıştır. Geliştirilen sorular lisans eğitimine devam eden bir öğrenci ile ön görüşme yapılarak pilot çalışması yapılmıştır. Verilerin güvenirliliği için ses kaydı alınmış ve görüşmenin dökümü araştırmacı tarafından yapılmıştır. Alınan veriler araştırmacı ve iki alan uzman tarafından incelenmiş buna göre ön görüşmede hazırlanan sorular uygun bulunmuş ve sorularda değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmadaki veriler FTTÇ çizimleri ve görüşmelerden elde edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda ortaya çıkan bulgular fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkisi hakkında sahip oldukları kavramlar, düşünceler ve zihinlerindeki imajlar hakkında bilgi vermektedir. Tablo1 öğrencilerin fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkisi ile ilgili çizimlerinin frekansını ve yüzdesini göstermiştir.

Tablo-1: Öğrencilerin Çizimlerinin FTTÇ Kategorisi Frekansı ve Yüzdesi

No	Kategori	Frekans(F)	Yüzde(%)
1*	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre	64	42,666
2*	Teknoloji-Toplum-Çevre	22	14,666
3*	Teknoloji-Çevre	12	8
4*	Toplum-Çevre	11	7,333
5*	Fen-Toplum-Çevre	8	5,333
6*	Teknoloji-Toplum	8	5,333
7*	Fen-Çevre	6	4
8*	Fen-Teknoloji-Toplum	4	2,666
9*	Fen	3	2
10*	Fen-Teknoloji-Çevre	2	1,333
11*	Fen-Toplum	2	1,333
12	Çevre	2	1,333
13	Toplum	1	0,666
14**	Bilimin Toplumsal Katkısı	36	24
15**	Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci	13	8,666
16**	Bilim ve Teknoloji İlişkisi	13	8,666
17**	Bilimin Doğası	10	6,666
18	Boş	5	3,333

*Bir çizim birden fazla kategoride yer alabilmektedir.

**FTTÇ öğrenme alanını oluşturan alt alanlar

Tablo-1 incelendiğinde kategoriler arasında öğrencilerin çoğunluğunun (%42,66) fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini çizdiği görülmektedir. Fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisini çizen öğrenciler bu ilişkiyi üç farklı kategoride sunmuştur. Öğrencilerin %17,33'ü FTTÇ ilişkisini diyagram çizerek ifade ederken, hemen hemen aynı sayıda olan resim çizenler de %16,66 ile arkasından gelmektedir. Üçüncü sırada ise %8,66 ile resim ve diyagramı birlikte çizenler yer almaktadır. FTTÇ kategorisinin ardından tabloya göre %14,66 ile teknoloji-toplum-çevre kategorisi gelmektedir. Bir diğer kategoride ise %8 ile teknoloji-çevre ilişkisini çizenler yer almaktadır. Bunu takip eden toplum-çevre kategorisi ise %7,33'tür. Fen-toplum-çevre kategorisi (%5,33) ve teknoloji-toplum (%5,33) kategorisi de aynı sayıda çizilmiştir. Arkasından daha az sayıda olan %4 ile fen-çevre kategorisi gelmektedir. Bundan daha az sayıda (%2,66) bulunan diğer kategori ise fen-teknoloji-toplum çizenlerdir. Ele alınan bir diğer kategori de %2 ile fen kategorisidir. Fen-toplum kategorisi, fen-teknoloji-çevre kategorisi ile çevre kategorisi de ayrı ayrı %1,33'lük bir kısmı oluşturmaktadır. Geriye kalan kategorilerden toplum kategorisi de %0,66 ile en az çizilenlerdir. Oluşturulan kategorilerden bilimin toplumsal katkısı kategorisi ile ilgili çizim yapan öğrenciler de %24'lük bir alanı kapsamaktadır. Bu kategoride öğrenciler bilimin toplumsal katkısını olumlu ve olumsuz olmak üzere iki farklı şekilde ele almıştır. Bilimin toplumsal katkısını olumlu yönde çizen öğrenciler % 18, bilimin toplumsal katkısını olumsuz yönde çizen öğrenciler de % 6'dır. Sürdürülebilir kalkınma bilinci kategorisi ise öğrencilerin % 8,666'sı tarafından çizilmiştir. Ancak bu çizimlerde öğrencilerin % 3,333'ü sürdürülebilir kalkınma bilincini olumlu yönde çizerken, % 5,333'ü sürdürülebilir kalkınma bilincinin olumsuz yönünü çizmiştir. Bir diğer kategori de % 8,666 ile bilim ve teknoloji ilişkisi kategorisidir. Bilimin doğası kategorisi altında çizim yapan öğrenci yüzdesi ise %6,666'dır. Öğrencilerin yaptıkları çizimlerde sosyo-bilimsel konular ve fen ve kariyer bilinci hakkında ise çizim örneğine rastlanmamıştır. Çizim yapmayarak kâğıtları boş veren öğrenciler de %3,333 ile boş kategorisini oluşturmaktadır.

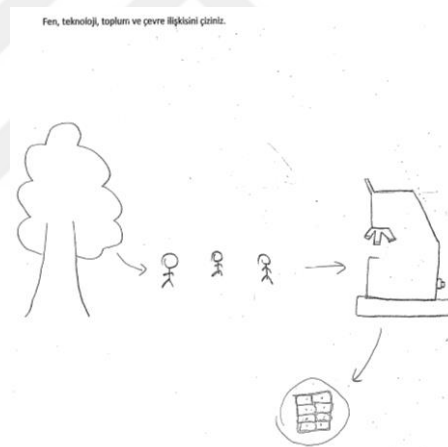
1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Kategorisi

Fen bilgisi öğretmen adaylarına dağıtılan A4 kâğıtlarında bulunan “Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre ilişkisini çiziniz” yazan uygulamada 150 öğrenciden 64 tanesi fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisinin tamamına yer vererek %42,66 ile en çok çizim yapılan kategoriyi oluşturmuştur. Bu kategori de öğrenciler çizimleri üç farklı şekilde çizmişlerdir. Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini resimlerle ifade etmeye çalışan öğrenciler %16,66 ile 25 kişidir. Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini diyagram çizerek ifade etmeye çalışan öğrenciler de %17,33 (26 kişi) ile çoğunluğu oluşturmaktadır. Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini çizerken resim ve diyagramı bir arada kullanan öğrenciler ise %8,66 (13 kişi) ile FTTÇ içerisinde üçüncü sırada yer almaktadır. Öğrencilerin çizimlerdeki Fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkisi örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-1.a (Öğrenci 17)

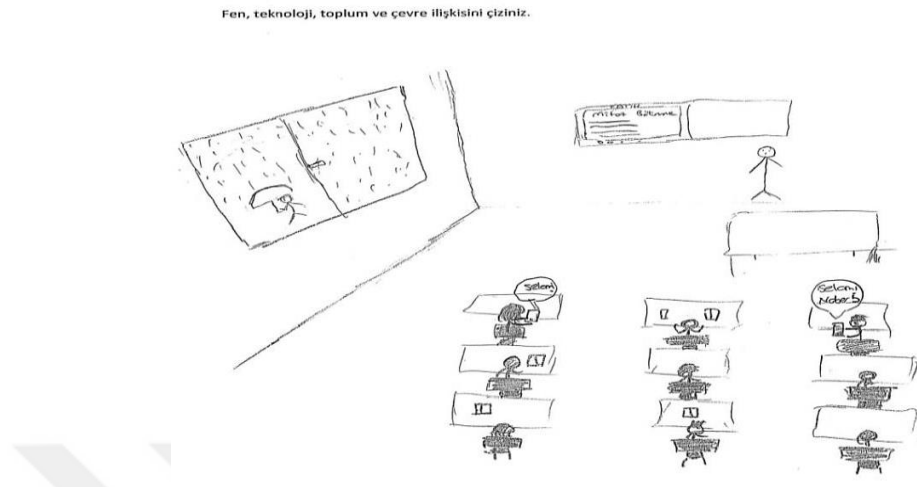


Şekil-1.b (Öğrenci 88)



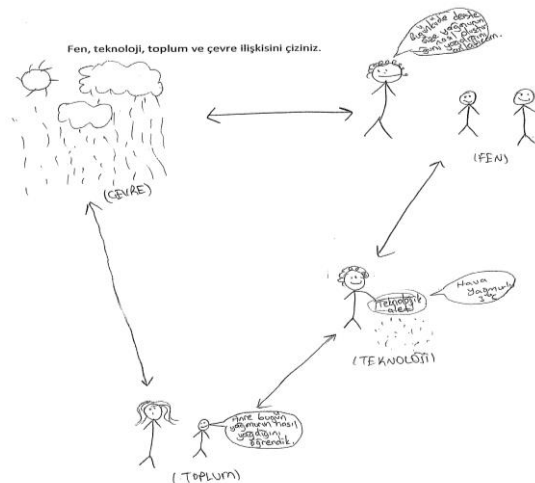
Fen bilgisi öğretmen adayı Ö17 şekil çizerek ifade ettiği çizimde; birey, teknoloji, fen ve çevre kavramları ile ilgili şekillere yer vererek bunları dünya içerisinde bulunan bir bütünün parçaları olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarında Ö88 de çiziminde toplumun parçası olan bireylerin çevreden aldığı ağaç yaprağı örneğiyle teknolojik bir alet olan mikroskobu kullanarak bilimsel araştırma yapması ve bu sayede yaprağın dokusunun incelenmesini çizmiştir. Her iki çizimde de fen bilgisi öğretmen adayları fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili kavramları ile ilgili çizimler yapmıştır. Bu yüzden bu çizimler FTTÇ kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-1.c (Öğrenci 112)



Fen bilgisi öğretmen adayı Ö112 çiziminde teknolojiden yararlanılarak üretilen akıllı tahta ile toplumu oluşturan öğrencilere fen öğretiminin sağlandığını, öğrenciler arasında teknolojik bir alet olan telefon sayesinde iletişim kurulduğunu ve doğal çevreyi belirtmek amacıyla pencere dışarısında yağın yağmuru çizmiştir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre hakkında çizim yapıldığı için bu çizim FTTC kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-1.d (Öğrenci 126)



Şekil-1.e (Öğrenci 145)

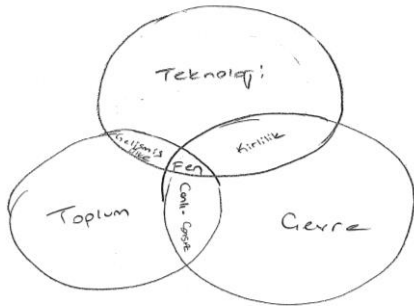


Öğretmen adayı Ö126 şekil çizerek ifade ettiği çiziminde öğretmenin öğrencilere yağmurun oluşumu hakkında bilgi vermesiyle fene, teknolojik alet

yardımıyla hava durumunun ölçüldüğüne, konu hakkında annesi ile konuşarak topluma, yaşanan olayında çevrede gerçekleşmesi ile de çevre kavramına değinmiştir. Öğretmen adayı Ö145 de şekil çizerek bireylerin doğal çevrede teknolojik alet olan teleskobu kullanarak gökyüzünü ve gezegenleri incelediklerini, bu sayede de bilimsel çalışma yaptıklarını belirtmiştir. Bu iki çizimde de fen, teknoloji, toplum ve çevre hakkında çizim yapıldığı için bu çizimler FTTC kategorisine dâhil edilmiştir.

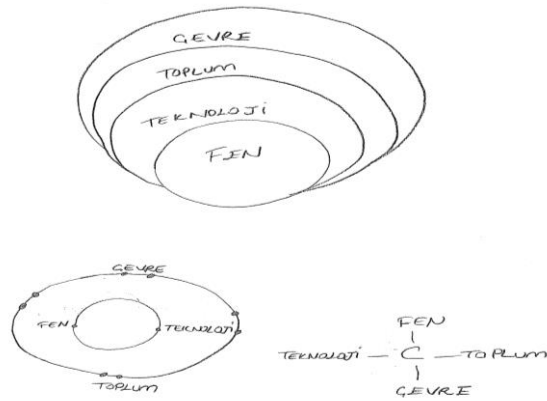
Şekil-1.f (Öğrenci 28)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Şekil-1.g (Öğrenci 32)

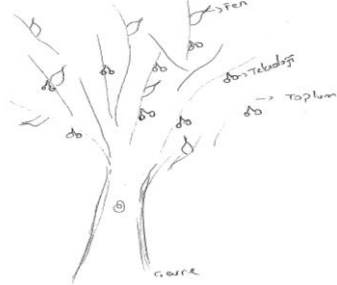
Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Fen bilgisi öğretmen adayı Ö28 diyagram çizerek ifade ettiği çiziminde teknoloji, toplum ve çevreyi küme şeklinde diyagram olarak, bu üç kümenin kesişim noktasını da fen olarak nitelendirmiştir. Teknoloji ve çevrenin birleşmesi ile kirliliğin ortaya çıktığı, toplum ve çevrenin birleşmesi ile canlı ve cansız varlıkların bir araya gelmesini, teknoloji ve toplumun birleşmesi ile de gelişmiş ülkenin oluştuğunu belirtmiştir. Öğretmen adayı Ö32 ise üç farklı diyagram ile fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkisini çizmiştir. Birinci şekilde en küçük birimin fen olduğunu, fenni teknolojinin kapsadığını, teknolojiyi ve fenni toplumun kapsadığını ve çevrenin ise hepsini kapsadığını belirten bir iç içe geçmiş diyagram çizmiştir. İkinci diyagramı ise bir atom modeline benzetmiş 1. katmana fen ve teknolojiyi, 2. katmana ise çevre ve toplumu yerleştirmiştir. Çizdiği üçüncü diyagramda da fen, teknoloji, toplum ve çevreyi karbon elementine bağlayarak bir bileşik yapısı ile ifade etmeye çalışmıştır. Fen, teknoloji, toplum, çevre kavramlarına yer verildiği için bu iki çizim FTTC kategorisine dâhil edilmiştir.

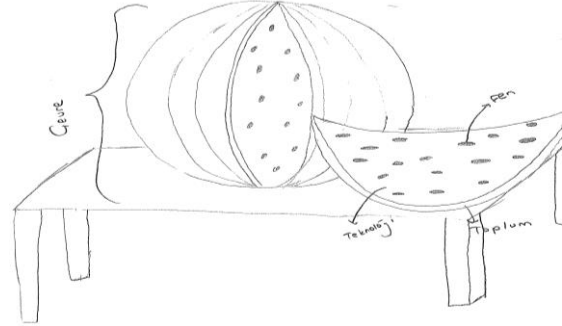
Şekil-1.h (Öğrenci 40)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Şekil-1.1 (Öğrenci 56)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö40) çiziminde şekil ve diyagram bir arada kullanılarak fen, teknoloji ve toplum bir ağacın dallarına benzetilmiş ve bunların eşit düzeyde olduğu, dalları oluşturan ağacın ise hepsini kapsayan çevre olduğu çizilmiştir. Öğretmen adayı Ö56 da şekil ve diyagramı bir arada kullanarak yaptığı çizimde bir bütün olan karpuzun çevreyi yansıttığını, karpuz çekirdeklerinin fen olduğu, karpuzun içinin teknoloji olduğu ve fenni kapsadığını ve karpuz kabuğunun fen ve teknolojiyi kapsayan toplumu oluşturduğunu çizmiştir. Buna göre fenni teknoloji, fen ve teknolojiyi toplum, bunların hepsini de çevre kapsamaktadır. Bu sebeple bu iki çizim FTTÇ kategorisine dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Fen, teknoloji toplum ve çevre ilişkisini örnek vererek açıklayabilir misiniz?

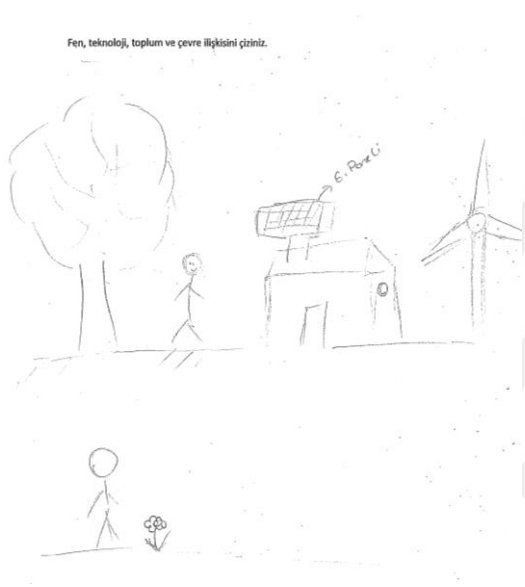
Ö1: ...Mesela mikroskopla inceleme yapacağım ve benim ortamım laboratuvar ortamı olabilir. Mikroskobu kullanarak teknolojik bir alet ile bilim yapıyorum ki bu da fendir. Laboratuvar ortamı çevreyi, birey olarak benim çalışma yapmam da toplumu gösterir.

Ö5: ...Örneğin günlük hayatımızda özellikle enerji santrallerinin kurumu bilim alanında gelişme sağlayacak ama aynı zamanda topluma, çevreye verdiği zararlar da göz önüne alınıyor. Bilim ve sosyal alana örnek bir şey ama yapılsa mı yapılmısa mı bir tartışmaları var aynı zamanda.

2. Teknoloji-Toplum-Çevre Kategorisi

Fen bilgisi öğretmen adaylarından %14,66'sı yaptığı çizimlerde teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili çizim yapmıştır. Bu çizimlerde fen kavramına ait herhangi bir çizim örneği görülememiştir. 22 kişiden elde edilen teknoloji-toplum-çevre kategorisine ait çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-2.a (Öğrenci 93)



Şekil-2.b (Öğrenci 104)



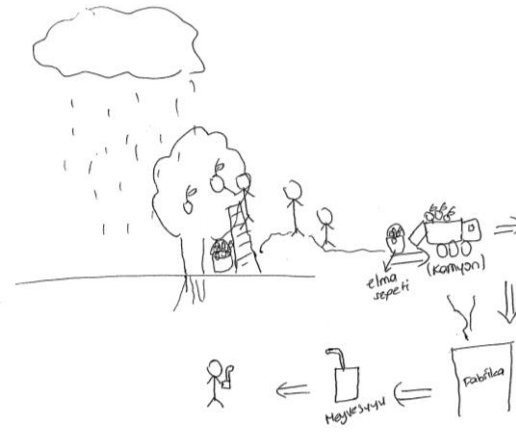
Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö93) çiziminde teknolojik bir alet olan güneş paneli ve rüzgârgülleri kullanılmış, çevreden alınan güneş ışınları ve rüzgâr ile toplumun enerji elde ettiği yansıtılmıştır. Bu çizimde çevreyi kullanarak teknoloji sayesinde kendi yenilenebilir enerjisini üreten, refah seviyesini artıran ve hayatlarını teknoloji ile kolaylaştıran bir toplum görülmektedir. Öğretmen adayı Ö104 ise teknolojinin toplumdaki bireyler üzerindeki etkisinden, teknolojinin toplumdaki yerinden ve toplumun yaşadığı çevreyi çizmiştir. Ö104 Araçların uzaktan açılıp kapanma sistemini, toplumdaki bireylerde bulunan telefon, bilgisayar ve teknolojik bir araç olan roketin yaşamımızın içerisinde ve her alanında bulunmakta olduğunu, teknoloji ile iç içe yaşadığımızı ve tüm bunların da doğal çevre içerisinde bulunduğunu çizmiştir. Bu sebeple bu iki çizim teknoloji, toplum ve çevre kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-2.c (Öğrenci 125)



Şekil-2.d (Öğrenci 133)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö125) yaptığı çizimde teknoloji ile çalışan fabrikaların ve toplumun çevreye verdiği zararları, bu zararlara karşı toplumun kayıtsız kaldığını, teknoloji ise çevreye verilen zararları kaydetmekte kullandığını görmekteyiz. Öğretmen adayı Ö133 de toplumun ihtiyacını gidermek, zamandan tasarruf sağlamak ve işini kolaylaştırmak amacıyla teknolojiden yararlandığını ve toplumun çevreden faydalandığını çizmiştir. Teknoloji, toplum ve çevre hakkında çizimler yapıldığından bu çizimler bu kategoriye dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Toplum ve çevreye yönelik teknolojiden nasıl faydalanabiliriz?

Ö1: Mesela biz çevre dersinde partikül emülsiyonlarını falan görmüştük. Bu aslında hava kirliliği toplumsal bir sorundur. Çoğu hastalık yapar. Dedektörler var mesela bu partiküllerin boyutunu ölçen. Havaya kirli ya da kirli değil diyoruz. Hava kirliyse onu bir teknolojik aletle temizleme yöntemine gidiyoruz.

Ö7: Mesela dünyada su kıtlığı var ve bu çevresel bir sorundur. Susuzluk en büyük çevresel sorunlardan bir tanesi. Biz suları bilimsel yöntemle arıtıyoruz. Deniz suyunu, okyanus suyunu arıtıyoruz ve içme suyu haline getiriyoruz ve bunun içinde teknolojik aletler kullanıyoruz.

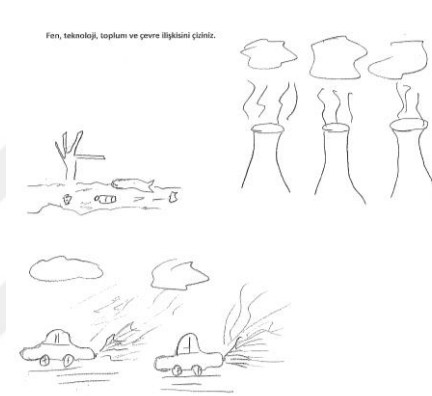
3. Teknoloji-Çevre Kategorisi

Öğretmen adaylarının çizimlerinden oluşturulan kategorilerden % 8'i teknoloji-çevre ile ilgili çizim yapmıştır. Bu çizimlerde fen ve toplum ile ilgili bir çizim görülmemiştir. Toplamda 12 öğrencinin çiziminden oluşan teknoloji-çevre kategorisine ait örnekler aşağıda verilmiştir.

Şekil-3.a (Öğrenci 69)

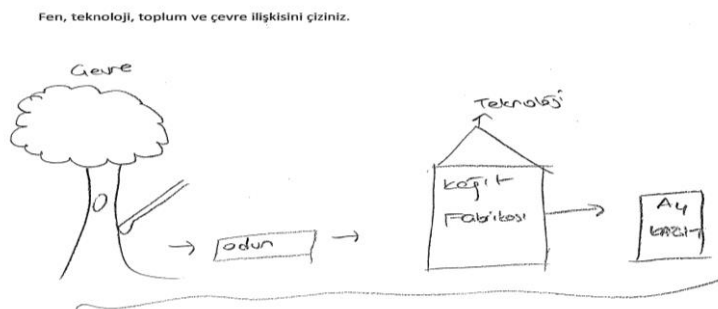


Şekil-3.b (Öğrenci 72)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö69) çiziminde güneş panelleri sayesinde güneşten yararlanarak enerji üretimini, rüzgâr gülleri kullanarak da rüzgârdan enerji üretimini göstermiştir. Bu çizimde öğrenci çevreden yararlanarak ve teknolojik araçlar kullanarak enerji üretimini yansıtan çizim yapmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö72) çiziminde teknolojinin ürünleri olan fabrika ve arabanın dışarıya verdikleri zararlı gazlar ve atıklar yüzünden çevrenin zarar gördüğünü çizmiştir. Bu çizimler teknoloji ve çevre ile ilgili olduğundan bu kategoriye dâhil edilmiştir.

Şekil-3.c (Öğrenci 77)



Öğretmen adayı Ö77 çevrede bulunan ağaçlardan odun elde edildiğini ve bu odunlardan da teknoloji yardımıyla kâğıt üretildiğini çizmiştir. Öğretmen adayı bu çiziminde teknoloji ve çevre ilişkisini çizdiğinden bu çizim teknoloji-çevre kategorisine dâhil edilmiştir.

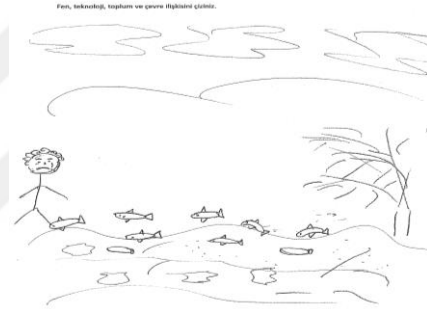
4. Toplum-Çevre Kategorisi

Fen öğretmen adaylarından %7,33'ü toplum-çevre ile ilgili çizimler yapmıştır. Bu kategoride fen ve teknolojiye ait çizimler görülmemiştir. 11 kişiden oluşan toplum-çevre kategorisine ait öğrencilerin yapmış olduğu çizimler aşağıda verilmiştir.

Şekil-4.a (Öğrenci 5)



Şekil-4.b (Öğrenci 41)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö5) bu çizimde toplumun doğa içerisindeki yaşamını çizmiştir. Öğretmen adayı Ö41 ise toplumun çevreye verdiği zarar karşısında üzüntü duyduğunu gösteren bir çizim yapmıştır. Bu sebeple bu iki çizim toplum-çevre kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-4.c (Öğrenci 49)



Şekil-4.d (Öğrenci 100)



Öğretmen adayı Ö49 toplum ve çevre arasındaki etkileşimi içeren bir çizim yapmıştır. Öğretmen adayı Ö100 ise toplumun çevreye verdiği zarar ile ilgili ağaç kesen bir birey çizerek ağacın duyduğu üzüntüyü çizmiştir. Bu sebeple bu iki çizim toplum-çevre kategorisine dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

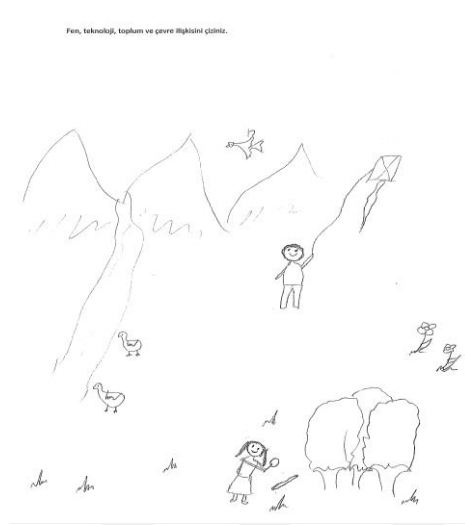
Görüşmeci: Sizce toplumla çevre arasında nasıl bir etkileşim vardır?

Ö2: ...Yaşadığım çevrede tarımla uğraşılıyor bu uğraşma sonucunda tarlada kalan şeyleri yakıyorlar bunun sonucunda ortaya doğal olarak havaya karbondioksit gönderiliyor ve sera gazı etkisi maalesef arttığından dolayı ülkemizde ciddi hava problemleri, iklim değişiklikleri meydana geliyor. Bunlar çevreye aşırı derecede zarar veren şeyler. Zaten iklim değiştiği için çevre problemleri artıyor. Yağışların vakti değişiyor... Hava şartlarının değişmesi hem doğanın değişmesine etki ediyor hem belki insanın ruh sağlığını ruh halini etkiliyor olabilir...

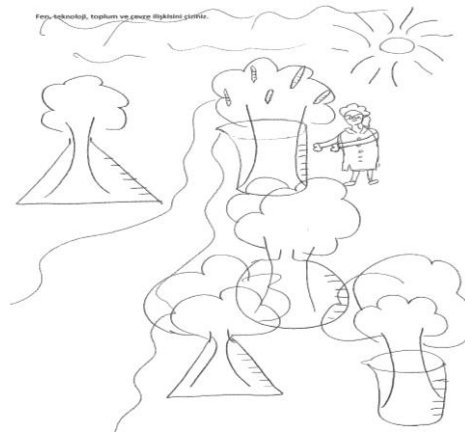
Ö3: Mesela şu an eğitim fakültesinde olduğumuz halde buradan birçok kişi öğretmen mezun olacağı halde en basit okulun kantininde otururken bile masaların üstüne bakıyorum içler acısı ki bu insanlar topluma örnek olacak insanlar hani öğrencilerine öncelikle. Buradaki insanlar bile bunu yapıyorsa dışarıdakileri hiç düşünemiyorum. Zaten görüyoruz çevrede iki adımda bir çöp olmasına rağmen her yer çöp yığını gibi.

5. Fen-Toplum-Çevre Kategorisi

Yapılan çizimlerde öğretmen adaylarının % 5,33 (8 kişi)'ü fen, teknoloji ve çevre ile ilgili çizimler yapmıştır. Bu çizimlerden oluşturulan fen-toplum-çevre kategorisinde öğrenciler teknolojiye değinmemiştir. Öğrencilerin fen-toplum-çevre kategorisine ait yaptıkları çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-5.a (Öğrenci 43)**Şekil-5.b (Öğrenci 53)**

Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö43) toplumu oluşturan bireylerin doğada araştırma ve inceleme ile bilim yaptığını çizmiştir. Öğretmen adayı Ö53 de çiziminde öğrencilerden oluşan bir grup topluluğun doğada bulunan balıkları inceleyerek bilim yaptıklarını çizmiştir. Bu iki çizimde de fen, toplum ve çevre hakkında çizimler yapıldığından bu kategoriye dâhil edilmiştir

Şekil-5.c (Öğrenci 65)**Şekil-5.d (Öğrenci 71)**

Öğretmen adayı Ö65 de çiziminde çevrede bulunan tüm canlıların bir araştırma konusu olduğunu, doğada araştırmalar yapılabileceğini ve bilimi kadınların da yaptığını gösteren bir çizim yapmıştır. Ö71'in çiziminde ise bilimin doğada yapılabildiği, belli bir ortama ihtiyacı olmadığı, bilimin deneyler gözlem ve

incelemelerle yapılabildiği ve bilimin grup halinde yapılabileceği çizilmiştir. Ancak çizimde bilim insanlarının hepsinin erkek çizilmesi dikkat çekmiştir. Bu çizimler fen, toplum ve çevre ile ilgili olduğunda bu kategoriye dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

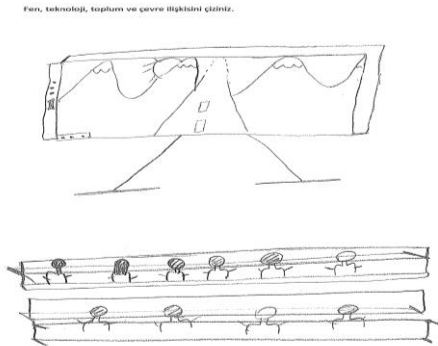
Görüşmeci: Bilimin toplum ve çevre üzerinde nasıl bir etkisi vardır?

Ö4: ...Mesela insan önce kendine saygı duyuyor kendisini tanıdığı için bilime, daha sonra da çevresine saygı duyuyor. Ama bizde kendimizi tanımadığımız için bilim yaparak çevremize saygı duymuyoruz. Önce kendimize saygı duyalım ki sonra çevremize saygı duyalım.

6. Teknoloji-Toplum Kategorisi

%5,33'lük bir kısma sahip olan teknoloji-toplum kategorisi 8 öğrencinin çizimine göre oluşturulmuştur. Bu kategoride sadece teknoloji ve toplum hakkında çizimlere yer verilirken, fen ve çevre ile ilgili bir çizime rastlanmamıştır. Bu kategoriye ait öğrenci çizimlerinin örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-6.a (Öğrenci 19)

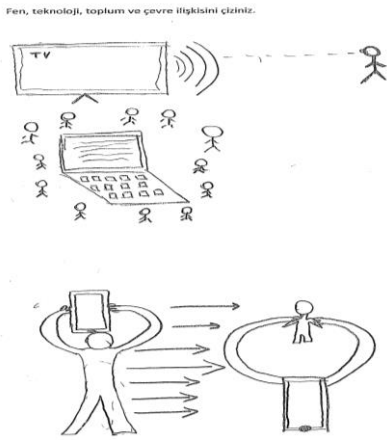


Şekil-6.b (Öğrenci 75)

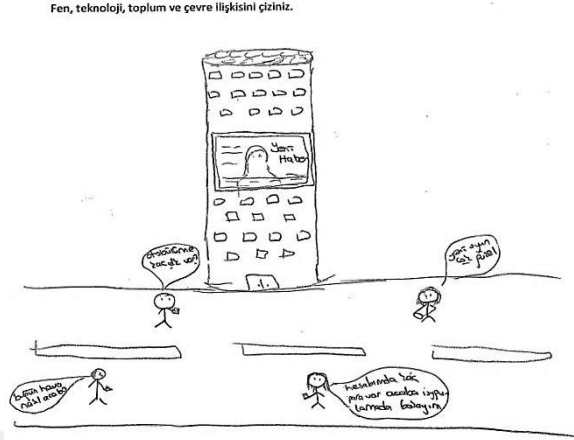


Öğretmen adayı Ö19 çiziminde toplumun bireyleri olan öğrencilerin akıllı tahta ile ders işlediğini çizerek teknolojinin topluma olan katkısını çizmiştir. Öğretmen adayı Ö75 ise teknolojinin hayatımızın sürekli içerisinde olduğunu, bireyler arası iletişimi kopardığını ve insanları asosyalleştirdiğini anlatan bir çizim yapmıştır. Teknoloji ve toplum ile ilgili olan bu çizimler teknoloji-toplum kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-6.c (Öğrenci 92)



Şekil-6.d (Öğrenci 110)



Öğretmen adayı Ö92 de teknolojinin hayatımızın her alanında bulunduğunu, insanların teknoloji ile iç içe yaşadığını, teknolojinin zamanla insanları ele geçirdiğini ve insanların teknoloji bağımlısı olduğunu anlatan bir çizim yapmıştır. Öğretmen adayı Ö110'un çiziminde ise teknolojinin hayatı kolaylaştırmak için kullanıldığı, haber edinme ve banka, otobüs saati, hava durumu gibi durumlardan bilgi edinme ve aynı zamanda oyun gibi uygulamaları kullanma amacıyla teknolojinin hayatımızdaki yeri çizilmiştir. Bu sebeple çizimler teknoloji-toplum kategorisine dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Teknolojinin gelişmesi toplum için neden önemlidir?

Ö1: Çünkü dışa bağımlı olmak ekonomimizi en kötü etkileyen etmen ve bunun için de mesela yenilenebilir enerji kaynakları, alternatif enerji kaynakları üretmemiz gerekiyor. Bu da teknolojinin gelişmesiyle sağlanıyor.

Ö3: ...Teknolojiyi günlük hayatta kullandığımız birçok şeye yansıyor yani. En basit mesela şu an okullarda kullanılan bu tahtalar var ya hani sonuç olarak oda bir çalışma gerektiriyor falan. Eskiden şimdiye kadar gelişme gösteriyor. Olumsuzluklar var mıdır illaki vardır herhalde.

Ö10: ...Aklıma direk şey geldi mesela eskiden insanlar çok fazla sayıda çocuk yapıyordu. İnsanlar bakamayacağı kadar çocuk yapıyordu. Günümüzde ise teknoloji sayesinde bunların önüne geçilebiliyor.

7. Fen-Çevre Kategorisi

Öğretmen adaylarının 6 tanesi fen ve çevre ile ilgili çizimler yapmıştır. Bu çizimler % 4 ile fen-çevre kategorisini oluşturmuştur. Bu kategoride teknoloji ve toplum ile ilgili çizimlere rastlanmamıştır. Fen-çevre kategorisi ile ilgili öğrencilerin çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-7.a (Öğrenci 84)

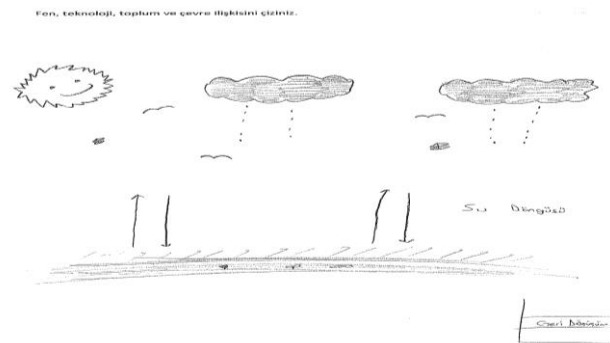


Şekil-7.b (Öğrenci 102)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö84) fende yapılan deneylerden havaya zararlı gazların karıştığını ve bu gazların yağmurla tekrar yeryüzüne inmesi sonucu çevreye zarar verdiği ile ilgili çizim yapmıştır. Öğretmen adayı Ö102 ise yaptığı çizimde doğada deneylerin yapılabileceğini ve bilim yapmak için belli bir ortama ihtiyacın olmadığı ile ilgili çizim yaptığı görülmektedir. Fen ve çevre hakkında çizimler yapıldığından bu çizimler fen-çevre kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-7.c (Öğrenci 132)



Öğretmen adayı (Ö132) fen konusu olan su döngüsünü çevre ortamında gösteren bir çizim yapmıştır. Bu sebeple bu çizim fen-çevre kategorisine dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

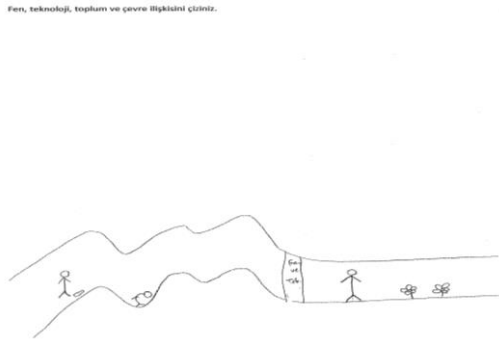
Görüşmeci: Sizce bilim yapabilmek için belli bir çevreye ihtiyaç var mıdır?

Ö1: ...Bilim yapmak için illa bir laboratuvar ortamına bir deneye gerek yoktur... Mesela Einstein deney mi yapmış yapmamış akıl yürütmüş... Bilimi sadece deney yoluyla yapamazsın gözlem yoluyla bilim yapılabilir, akıl yürütme yoluyla yapılabilir, araştırmayla da bilim yapabilirsin, kaynaklara bakabilirsin.

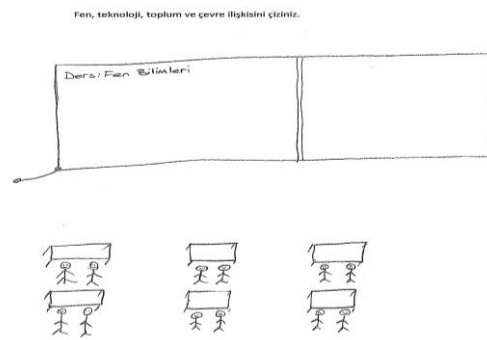
8. Fen-Teknoloji-Toplum Kategorisi

Öğretmen adaylarının çizimlerinde fen-teknoloji-toplum ile ilgili çizimler yapan öğrenciler %2,66 ile 4 kişiden oluşmaktadır. Bu kategoride çevre kavramı ile ilgili çizime rastlanmamıştır. Öğrencilerin fen-teknoloji-çevre ile ilgili yaptıkları çizimler aşağıda verilmiştir.

Şekil-8.a (Öğrenci 8)

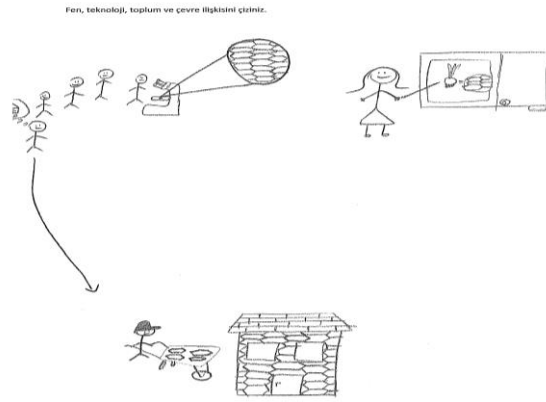


Şekil-8.b (Öğrenci 51)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö8) çiziminde fen ve teknoloji kullanılarak köprü oluşturulduğu bu sayede toplumun hayatının kolaylaştırıldığı ve yaşam şartlarının iyileştirilmesi hakkında çizim yaptığı görülmektedir. Öğretmen adayı Ö51'in çiziminde ise teknolojik bir alet olan akıllı tahtalar kullanılarak fen biliminin öğretildiği, toplumu oluşturan öğrencilerin daha gelişmiş sınıflarda ders gördüğü çizilmiştir. Bu çizimler fen, teknoloji ve toplum ile ilgili olduğundan bu kategoriye dâhil edilmiştir.

Şekil-8.c (Öğrenci 60)



Öğretmen adayının (Ö60) çiziminde teknolojik alet olan mikroskop aracılığı ile soğan zarı üzerinde incelemeler yapıldığını, bu incelemelerin yine akıllı tahtalar kullanılarak bilimin öğretimini ve bazı bireylerin bu bilgiyi farklı şekilde işleyerek günlük hayatlarına bir model olarak geçirdiğini görmekteyiz. Bu çizimde fen, teknoloji ve toplum ile ilgili çizim yapıldığından bu kategoriye dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Fen ve teknolojinin toplum üzerindeki etkileri hakkında neler düşünüyorsunuz?

Ö1: En ufak bir bilgisayarı düşündüğümüzde bile elektrik bulunmasaydı mesela elektrik bilimi olmasaydı o bilgisayar olamazdı. Mesela iletkenlik olayını bilmeseydik elektrikle ilgili hiçbir şey yapamazdık. Bunlar fennin ve teknolojinin bize olan katkıları. Ama mesela atom bombası. Atomun en küçük parça olduğu bilinmeseydi atom bombası gibi bir teknolojik alet, savaş aleti üretilemezdi. Bu olumsuz tarafı mesela.

Ö2: Aklıma ilk gelen Aziz Sancar'ın bilimle ilgili yaptığı çalışmalar geldi. DNA ile ilgili yaptığı çalışmalar geldi. İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan bilimsel çalışmalar... Bacağını kaybetmiş bir insan için platin, bunun geliştirilmesi, insanların kullanabilecek düzeyde oluşturulması geldi.

Ö4: Mesela mikroskobun keşfi olmasaydı bu teknolojik aleti biz keşfetmeseydik bir canlının içinde organeller varsa ne var bu canlı prokaryot mu ökaryot mu bunu biz mikroskopla gözlemleyebiliyoruz. Sonuçta bir teknolojik alet koyduk ortaya ve biz bununla bilim yapabiliyoruz.

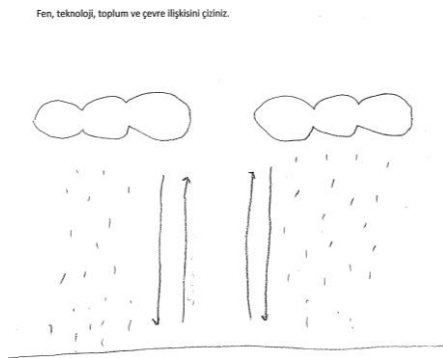
Ö7: ...Fen dediği zaman aslında olumlu şeyler aklımıza geliyor ama mesela atom bombası falan da bulunuyor. Fen aslında bize zarar da verebiliyor. Mesela aşırı teknolojik gelişmeler, robotların aşırı derecede hayatımıza girmesi, yapay zekânın aşırı derecede hayatımıza girmesi bunlar bizi bazı durumlarda olumsuz da etkileyebiliyor.

Ö9: ...Hastanelerde ki imkânların çok fazla olması bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya çıkan tedavi yöntemleri bunların bilimsel yöntemlerle gelişmişlik düzeyinin artması toplumsal olarak da bizim yaşam seviyemizi yaşam refahımızı artırıyor... Kullandığımız teknolojik cihazlar, telefon, araçlar yaşam standartlarımızı artırır.

9. Fen Kategorisi

Fen öğretmen adaylarından çizim yapan öğrencilerin %2'si sadece fen ile ilgili resim çizmişlerdir. Bu kategoride teknoloji, toplum, çevre ile ilgili herhangi bir çizime rastlanmamıştır. 3 kişiden oluşan fen kategorisi ile ilgili çizimler aşağıda verilmiştir.

Şekil-9.a (Öğrenci 11)



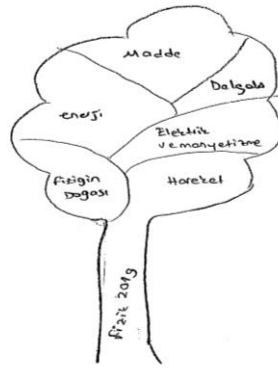
Şekil-9.b (Öğrenci 131)



Öğretmen adayı Ö11 yaptığı çizimde fen konusu olan su döngüsünü çizmiştir. Öğretmen adayı Ö131 de besin piramidi ile tüketicileri çizmiştir. Bu iki çizim fen ile ilgili konular olduğundan çizimler fen kategorisine dâhil edilmiştir.

Şekil-9.c (Öğrenci 137)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Öğretmen adaylarından Ö137 ise fiziği bir ağaca benzeterek fizik konularını ağaç içerisinde parçalara ayırarak fen konularını çizmiştir. Bu sebeple bu çizimde fen kategorisine dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Fen bilimleri deyince ne anlıyorsunuz?

Ö2: Fen bilimleri çok geniş bir alana sahip olan; fizik, kimya, biyoloji gibi alanları hepsini bünyesinde barındıran bir şey.

Ö6: Fen daha çok günlük hayatla, insanlarla ilişkilidir...

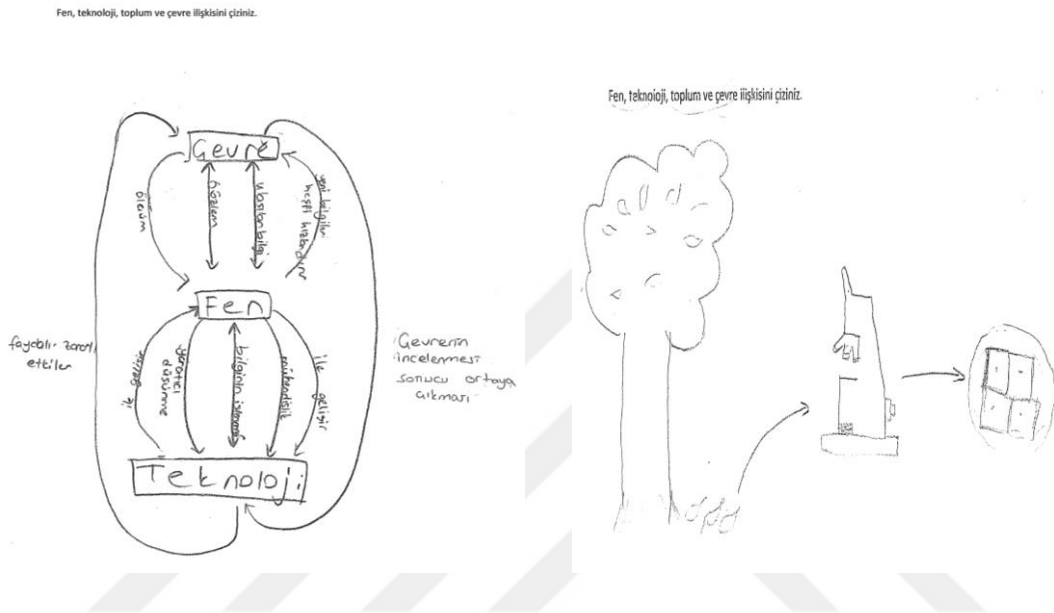
Ö10: Çok geniş aslında. Çevremizle ilgilenen mesela dünyanın nasıl olduğunu yani çevremizin nasıl olduğunu bize açıklayan bir dal. Günlük hayatla da sürekli iç içe olduğumuz. Bu geliyor aklıma.

10. Fen-Teknoloji-Çevre Kategorisi

Bu kategoride fen, teknoloji ve çevre ile ilgili çizimlere rastlanırken toplum kavramına değinilmemiştir. %1,333 ile 2 öğretmen adayı bu kategori ile ilgili çizim yapmıştır. Öğrencilerin çizimleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-10.a (Öğrenci 25)

Şekil-10.b (Öğrenci 87)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö25) fen, teknoloji, çevre kavramları ile ilgili çizim yapmış ve aralarındaki ilişkileri göstermiştir. Öğretmen adaylarında Ö87 ise çevreden alınan örnekleri teknolojik bir alet olan mikroskopta inceleyerek bilgilere ulaşmış ve bilim yapmıştır. Bu çizimde öğrenci çevreden yararlanarak ve teknolojiyi kullanarak fen bilimine ulaşmıştır. Bu sebeple bu iki çizim bu kategoriye dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Fen ve teknolojinin çevreye etkileri hakkında neler düşünüyorsunuz?

Ö6: ...Mesela teknolojiden faydalanarak Jeotermal enerjinin kurulması bilimsel bir çalışmadır. Bu çalışmaların bazı şeyler de çevreye olumsuz etkileri de olabilir. Örneğin radyasyon olabilir.

11. Fen-Toplum Kategorisi

Öğretmen adaylarının %1,33'ü fen ve toplum ile ilgili çizim yapmıştır. Fen-toplum kategorisindeki 2 öğrencinin çizimleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-11.a (Öğrenci 16)



Şekil-11.b (Öğrenci 109)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö16) çiziminde ampul ile toplumun bundan yararlandığını çizmiştir. Öğretmen adayı Ö109 ise bir öğretmenin fen konularından olan su döngüsünü öğrencilerine anlattığını, bilimin dersler yardımıyla topluma sunulduğunu çizmiştir. Bu çizimler fen ve toplum ile ilgili olduğundan bu kategoriye dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategori ile örtüşen görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Toplum ve fen arasındaki ilişki hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Ö1: ...Mesela Newton zaman boyutunu bulmuştur ama toplum baskısından çekindiği için Einstein gibi belirsizlikten bahsedememiştir. Çünkü toplumun onu aşağılayacağını düşünmüştür...

Ö2: Bence fen insanlık için sürekli geliştirilmesi gereken bir alandır diye düşünüyorum. İnsanların ihtiyaçları doğrultusunda bir problem olduğu zaman onların giderilmesi için...

Ö5: Toplumun oluşturan herkes bilim yapamaz. Herkes merak eder evet ama herkes bunu bilimsel süreçlerden geçiremez...

Ö8: ...Mesela bir problem var ben bu problemi çözmek için bir şeyler ortaya çıkarıyorum bir hastalık var diyelim. Bu hastalığa tedavi bulmak amacıyla sürekli deneyler yapıyoruz. Ve bu deneyler sonucunda olumlu bir sonuç gözlemleniyorsa bunun sonucunda bilimsel bir bilgi ortaya çıkar diye düşünüyorum.

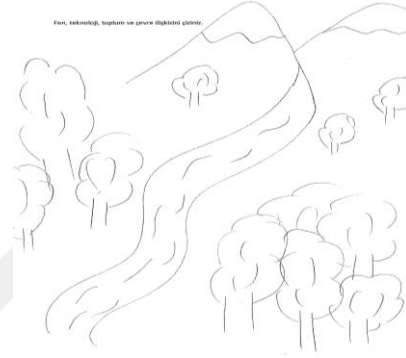
12. Çevre Kategorisi

Öğretmen adaylarından %1,33'ü sadece çevre ile ilgili resimler çizmiştir. 2 kişiden oluşan bu kategoriye ait resimler aşağıda verilmiştir.

Şekil-12.a (Öğrenci 45)



Şekil-12.b (Öğrenci 57)



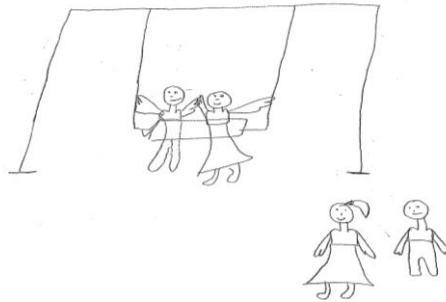
Fen bilgisi öğretmen adayı Ö45 yaptığı çizimde sadece doğayı çizerek çevre kavramını çizmiştir. Öğretmen adayı Ö57 de yaptığı çizimde doğa ile ilgili çizim yaparak sadece çevreyi çizmiştir. Bu sebeple bu iki resim çevre kategorisine dâhil edilmiştir.

13. Toplum Kategorisi

Öğretmen adaylarının % 0,66'sı sadece toplum ile ilgili çizim yapmıştır. 1 öğrenciden oluşan bu kategoriye ait çizim aşağıda verilmiştir.

Şekil-13.a (Öğrenci 9)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.

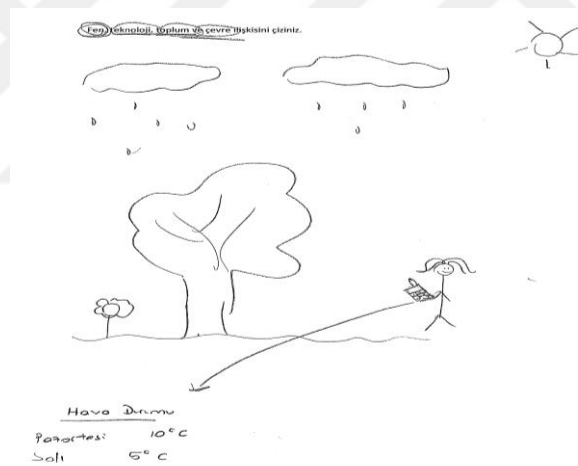


Fen bilgisi öğretmen adayı Ö9 yaptığı çizimde çocukların oyun oynadığını çizerek toplum ile ilgili çizim yapmıştır. Bu sebeple bu çizim toplum kategorisine dâhil edilmiştir.

14. Bilimin Toplumsal Katkısı Kategorisi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaptığı çizimlerde 36 öğrenciden oluşan %24'lük bir dilimle öne çıkan bilimin toplumsal kategorisi öğrenciler tarafından iki farklı şekilde ele alınmıştır. Bu öğrencilerin 27 tanesi (%18) bilimin toplumsal katkısının olumlu yönlerini çizerken, 9 tanesi (%6) bilimin toplumsal katkısının olumsuz yönlerini çizmiştir. Bu öğrencilere ait çizimlerinin örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-14.a (Öğrenci 20)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö20) toplumun teknoloji sayesinde bilgi edindiği, teknolojinin yaşam şartlarını kolaylaştırdığı ve topluma olumlu katkı sağladığı ile ilgili çizim yapmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan mülakatta bu konuya değinilen görüşler aşağıda verilmiştir.

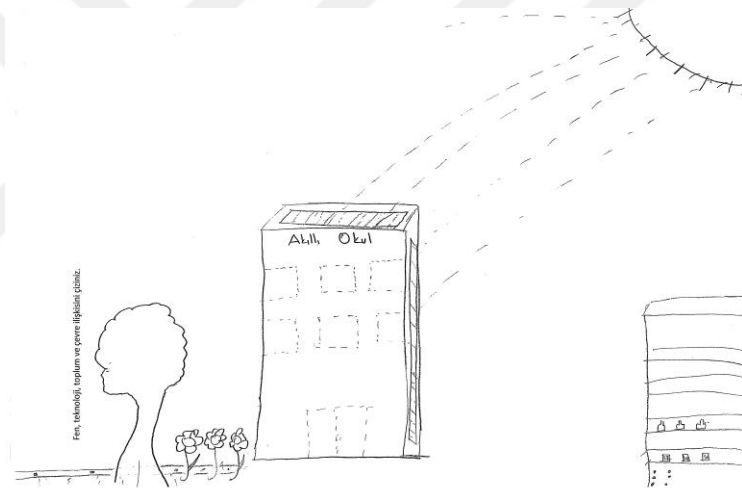
Görüşmeci: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

Ö4: Bilim kendini geliştirdikçe toplum da gelişir... Kullandığımız araçlar, bilgisayarlar, telefonlar bunların hepsi toplumu daha çok geliştirir. Örneğin önceden veriyi işlemek için çeşitli yöntemlerle kâğıt, kalemi de kullanıyorduk şimdi

bilgisayara daha kolay işleyebiliyoruz. Bilginin aktarılıp işlenmesinin de toplumsal yönde büyük katkıları var. Çünkü bu bilgiler ileriye dönük işlendiğinde o toplumu tekrar geliştirmek amaçlı geriye dönecek. Bu bilimsel çalışmalar toplumu direk etkiliyor. Kullandığımız bütün elektronik aletlerden tut yaşadığımız ev, evdeki klima vs. o tarz şeyler bütün insanları etkiliyor.

Ö10: Telefon, diğer mekanizmalar olsun evimizde en ufak kapılarda görüntü, ses cihazları bilime dayandırılarak yapılıyor. Zaten bilim günlük hayatımızı tanımak için dünyayı tanımak için. Bunun da hayatımıza teknoloji yönünden katkısı oluyor. Kolaylık sağlıyor...

Şekil-14.b (Öğrenci 21)



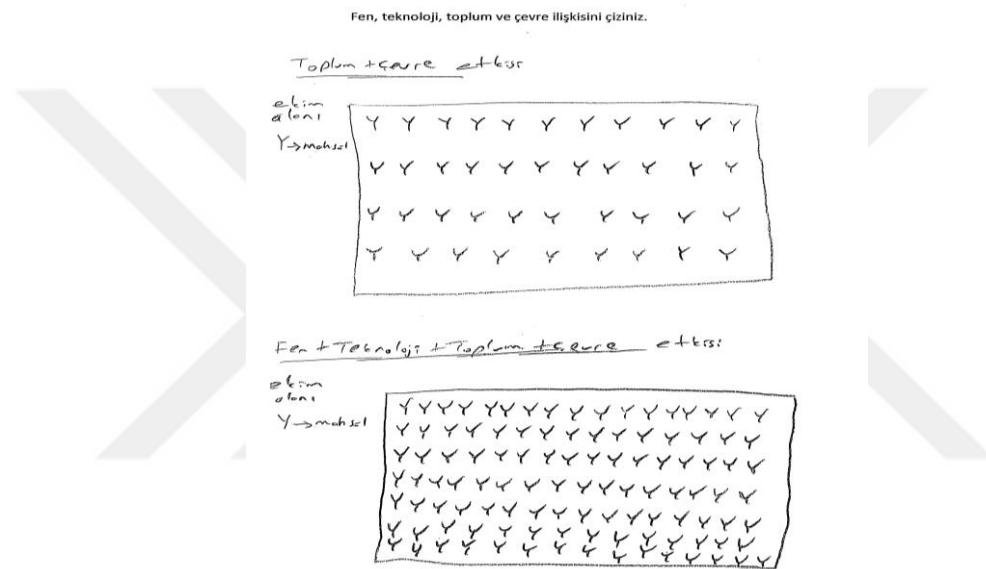
Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö21) çiziminde bilimle geliştirilen teknoloji sayesinde yenilenebilir enerji üretilip kullanılan, yaşam şartları iyileştirilmiş ve refah seviyesi yüksek akıllı okul oluşturulmuş, bilimin topluma karşı olumlu katkısını çizmiştir. Öğrencinin çizimi ile örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

Ö2: Bilimsel yöntemlerle gelişmişlik düzeyinin artması toplumsal olarak da bizim yaşam seviyemizi yaşam refahımızı arttırıyor... Kullandığımız teknolojik cihazlar, telefon, araçlar yaşam standartlarımızı artırır.

Ö6: ...Bilim alanında örneğin telefonların icadı olsun bilgisayar olsun teknolojideki günlük hayatımızı kolaylaştıran şeyler bilimle ilerliyor. Bilimle beraber teknoloji de ona eşdeğer olarak ilerliyor ve bunlar bizim yaşamımızı kolaylaştırıyor. Geçmişten günümüze kadar insan el emekçiliğinden makine teknolojisine geçildi sanayi devriminden sonra. Daha çok bilimle beraber teknoloji de gelişti bu da insan hayatını kolaylaştırdı.

Şekil-14.c (Öğrenci 27)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö27) yaptığı çizimde bilim kullanılarak ve teknoloji desteği alınarak çevrenin etkisiyle mahsul sayısı artırılmış topluma yeni çözümler üretilmiştir. Bu sayede verimlilik artırılmış olup toplumun yaşam şartları iyileştirilmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan mülakattaki çizim ile örtüşen görüşler aşağıda verilmiştir.

Görüşmecisi: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

Ö6: Bilim tabii ki de en başta toplumsal hayatımızı kolaylaştırır. Bilim sayesinde hayatımızın birçok noktasında değişiklikler meydana gelir. Birçok alanda sağlık alanında olsun, toplumsal sorunlarda olsun bilimden faydalanarak yeni çözümler üretebiliriz. Bilim yeni keşifler, yeni buluşlar ile ilerlemesiyle hayatımızı kolaylaştırır.

Ö9: Bilimin gelişmesi sayesinde bence toplum olarak bir şeyleri düzeltebiliyoruz ya da bilimin yanında aklımızı da kullanarak hani toplum olarak düzenli güzel bir şekilde yaşamaya çalışıyoruz. Bilim bu kadar gelişmemiş olsaydı bence sorunlar çok daha fazla ve çözümsüz olurdu.

Şekil-14.d (Öğrenci 61)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö61) bilimin gelişmesiyle üretilen teknolojik aletin insan hayatını kolaylaştırmasını ve aynı zamanda toplumu tembelleğe itmesi çizilmiştir. Yapılan bu çizim ile örtüşen öğretmen adaylarını görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

Ö5: Bilim hayatı kolaylaştırır. Teknoloji de aynı şekilde kolaylaştırır hayatı ama tabii tembelleşmemize de neden oluyor. Bizim toplumumuzda çok var mı emin değilim de yabancı ülkelerde bilimin gelişmesi insanları daha çok çalışmaya teşvik ediyor diye düşünüyorum...

Ö8: Hayatı kolaylaştırıyor. Sonuçta bilim teknolojiyi getiriyor. İnsanlar daha refah yaşamaya başlıyorlar...

Şekil-14.e (Öğrenci 120)

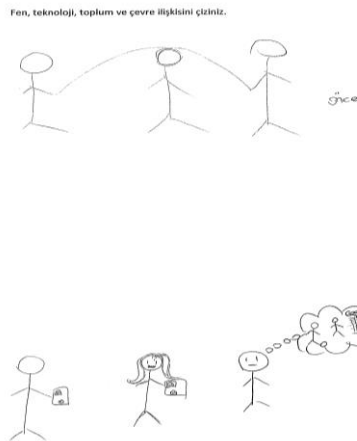


Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö120) çizimine göre bilim teknolojiyi getirir. Teknoloji ise çevreye radyasyon yayar. Canlı yaşamını tehdit eden radyasyon insanların hasta olmasına bitkilerin de kurumasına sebep olur. Öğretmen adayının çiziminde bilimin toplumu ve canlı yaşamını olumsuz etkilediği görülmektedir. Bu çizim ile örtüşen öğretmen adayı görüşü aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

Ö6: Radyoaktif ışınlar olabilir, x ışınları, gama ışınları olabilir bu tür ışınlamalar örneğin telefondakiler ya da hastaneye gittiğimizde röntgen çektiğimizde bunlar teknolojik gelişmeler, taramalara gidildiğinde falan bunlar insan sağlığını olumsuz etkileyebilir.

Şekil-14.f (Öğrenci 134)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö134) çizimine göre önceden çocuklar beraber oynayıp vakit geçirirken zamanla bilimin teknolojiyi geliştirip yaygın hale getirmesi ve teknoloji aletlerin çocukların oyuncağı haline gelmesiyle bireyler arası iletişimin zayıflaması ve geçmişteki sosyalliğe duyulan özlem çizilmiştir. Bu çizimle örtüşen öğretmen adayı görüşü aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

Ö4: Bir arada yaşamı imkânsız hale getiriyor. Artık bilgisayarlar, cep telefonları işte çocuklar küçük yaşlarından beri tabletle büyüyorlar, birbirinden uzaklaşıyorlar, sosyal ortamları olmuyor, sosyal bir çevreyle iç içe olmuyorlar daha içine kapanık asosyal oluyorlar. Kişiler arasında genellikle nefret büyüyor. Birey yalnızlaştıkça birbirinden nefret ediyor.

Şekil-14.g (Öğrenci 138)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö138) çizimine göre bilimin getirdiği teknolojinin insan hayatını asosyalleştirdiği, bireyler arası iletişimi zayıflattığı, insanların boşa vakit geçirmelerine sebep olduğunu görüyoruz. Bu çizimle örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri de aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.

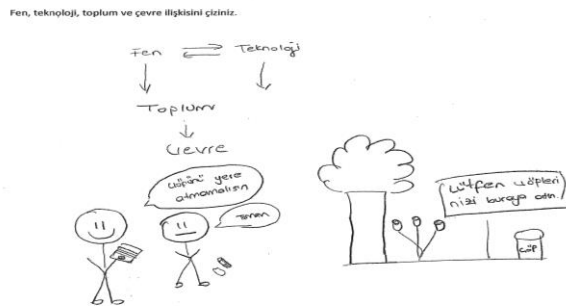
Ö4: Bilim kendini geliştirdikçe toplum da gelişir. Aynı zamanda kişiler birbirinden de uzaklaşır. Şimdi bu telefonları kullanıyoruz birbirimizle iletişim içindeyiz ama daha uzağız...

Ö8: Teknolojik gelişmelerin iyi yönleri de var kötü yönleri de. Kullandığın amaca göre değişmekte. Mesela televizyon, telefonlarımız, bilgisayarlar. Kötü yönde de her türlü bilgiyi içermekte. O yüzden ahlaki yönden etkileyebilir. Veya insanların boş zaman geçirmelerine, zamanlarını tüketmelerine sebep olur.

15. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci Kategorisi

Fen bilgisi öğretmen adaylarından 13 kişi sürdürülebilir kalkınma bilincine ait çizimlere yer vermiştir. % 8,666'lık bir dilime sahip olan bu öğrencilerden %3,333'ünü oluşturan 5 kişi sürdürülebilir kalkınma bilincini olumlu yönde çizmiştir. Geriye kalan 8 kişiden oluşan %5,333'ü de sürdürülebilir kalkınma bilincinin olmadığı durumları çizerek olumsuz yönde çizim yapmıştır. Öğrencilerin çizdiği olumlu ve olumsuz sürdürülebilir kalkınma bilincine ait çizimler aşağıda verilmiştir.

Şekil-15.a (Öğrenci 15)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö15) çizdiği resimde ekolojik sürdürülebilirlik kapsamında çevreye yatırım yapan ve ekosistemin korunması ile ilgili çöplerin doğaya atılmaması gerektiği hakkında olumlu bir çizim yapılmıştır. Yapılan bu çizimle örtüşen öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmedeki düşünceler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

Ö2: Mesela ben çevreye çöp atılmasından çok aşırı derecede rahatsız oluyorum çünkü bilinçli insanlarız bilinçli toplumuz. İlkokul okuyan birisi ortaokul okuyan

birisi bunu okulda görüyor, okullarında gözlemleniyor öğretmenleri tarafında ki aileleri de eminim ki insanların çöp atmalarının ne kadar yanlış bir şey olduğunu aşıyor ama bunu neden uygulamada bu kadar sıkıntı çıkan bir konu anlamıyorum.

Ö3: Bence en önemli çevre sorunu herhalde bilinçsiz insanların attığı çöpler benim için o yani en büyük sorun bu bence...

Ö4: Kirlilik. Çevre kirliliği. Her şeyden önce hijyen olmayan bir ortamı aklıma getiriyor. Yani pis bir ortam aklıma geliyor. Baktığımızda bir sürü şey var daha temiz bir yer olabiliriz. Hani bir Fransa'ya örneğin bir Almanya'ya baktığımızda caddeler daha temiz, çöp yok fotoğraflardan gördüğümüz kadarıyla. Bizim Konya'nın meydanına baktığımızda her yer çöp.

Ö6: Bence en önemli çevre sorunu ilk başta çevre kirliliği aklımıza geliyor doğal olarak.

Ö7: İnsanlarımız yerleri çöp sanıyor sanırım. Sürekli karşılaşıyoruz hatta daha dün karşılaştım. Bir şey yiyor yere atıyor bu çok büyük bir sorun.

Görüşmeci: Çevre sorunlarının çözümü için neler yapılabilir?

Ö2: Diyelim ki etrafa çöp atan birilerini gördüğü zaman bir ceza yazılabilir. Ya da mesela etrafa atılan çöpleri toplama karşılığında bir hediye verilebilir. Bu şekilde yapılacak olan olumlu yaptırımlar sonucunda bir nebze de olsa çevre sorunları belki önlenebilir.

Ö3: Hep deniyor sürekli işte çöp için çöp kutusu konulmalı, su kirliliği için şunun dönüşümü bunun dönüşümü yapılmalı bilmem ne ama bunlardan daha önce bence... Öncelikle insanların bu konuda duyarlı hale getirilmesi gerekiyor bilinçlendirilmesi gerekiyor. Bence ilk yapılacak şey bu. Başka belki de bu konuda insanlar cezayla daha çabuk alışkanlık kazandığı için gerekirse hukuki anlamda bile ceza getirilmeli en ufak bir çöpte ya da su kirliliğine sebep olan insanlara karşı.

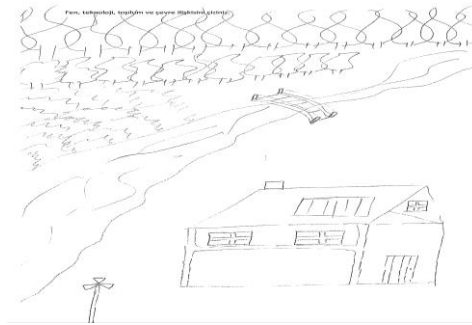
Ö5: Ceza verilebilir. Poşet gibi mesela. Mesela trafik cezalarını izliyorlar bence yere çöp atana da ceza ver... Mobese kayıtları nasıl arabaları izliyorsa plakalarını

biliyorsa bu kaldırımda yürüyen insanları da bilmeli yere çöp atana falan anında ceza verilmeli. Başka, bilinçlendirme etkinlikleri yapılabilir ama açıkçası çok etkili olmuyor.

Ö7: ...Mesela bir poşetin doğada çözülmesi için yılların geçmesi gerekiyor. Çöp kutusu var ama insanlar çöp kutusunun kenarına atıyor mesela çöp kutusuna atmıyor bence bu konuda insanlar bilinçlendirilmeli.. Almanya da mesela pet şişeleri geri dönüşüm kutusuna atıyorsunuz 10 tane şişeye bir Euro veriyor. Bence böyle bir şey bizde olursa insanlarımız yerdeki çöpleri bile toplayıp bence geri dönüşüme getirebilirler. Yani bu şekilde teşvik edici çalışmalar yapılmalı. Kamu spotlarında bu konulara sık sık değinilmeli...

Ö9: ...Mesela Almanya'da sudan çok şişeye para veriyorlarmış. O yüzden kimse şişelerini atamıyormuş. Atık şişeleri topluyorsun toplu taşıma aracı neyse biz ak bil ya da el kart diyoruz mesela onları verip tekrar para yükletebiliyorsun. Buralarda çevre kirliliği yok diye karşımıza çıkıyor. Bisiklet günleri yapıyorlar. Hani bizde de yapılabilir. Bir poşet 25 kuruş parayla bu kadar çok kullanımı azaldıysa pet şişelere daha ne biliyim çevre kirliliğine birçok şey yapılabilir...

Şekil-15.b (Öğrenci 70)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö70) yaptığı çizimde doğal kaynaklarını koruyabilen, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan ve artıran, ekolojik sürdürülebilirlik ile ilgili olumlu bir çizim yapılmıştır. Bu çizim ile örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Çevre sorunlarının çözümü için neler yapılabilir?

Ö1: ...Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilir. Mesela güneş santralleri yapıyorlar bu enerji için gerçekten çevre sorununu ortadan kaldırmak için büyük bir önlem...

Görüşmeci: Ekonomik kalkınmanın sürekliliği için neler yapılabilir?

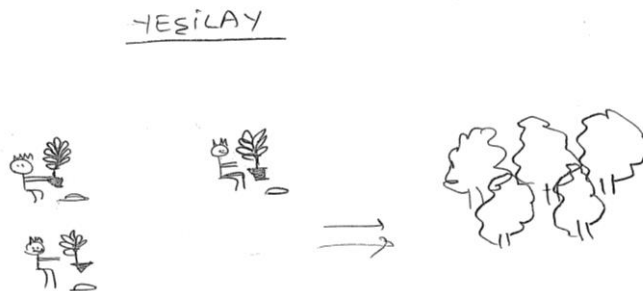
Ö1: ...Ekonomik kalkınmanın sürekliliği için bir kere dışa bağımlılıktan vazgeçeceğiz. Üretmeye çalışacağız. Ekonomimizin sürdürülebilmesi için mesela güneş panelleri kuruluyor. Güneş enerjisi kullanmak için mesela Karapınar'a güneş tarlası yapıldı. Ama bunun yüzde kaçını Türk üretimi onu da sorgulamak lazım. Yenilenebilir bir enerji üretiyoruz güneş enerjisi kullanıyoruz ama biz bunu yapmak için bu panelleri yurt dışından, Japonya'dan ithal ediyoruz mesela bunu kendimiz üretmemiz lazım.

Ö2: ...Kendi kaynaklarımızdan faydalanabilir yenilenebilir enerji kaynaklarımızdan. Ekonomik kalkınmanın sürekliliği için onları ihraç edebiliriz. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artıracak malzemeler üretilebilir. Mesela rüzgâr enerjisi için rüzgârgülleri falan yapıyor ya bunu yerli bir şekilde yapıp dış ticarete sunabiliriz.

Ö5: Ekonomik kalkınma için her şeyi kendin yapacaksın. İthal etmeyip ihraç edeceksin. Her şeyi kendin yapman gerekiyor. Bilim ve teknoloji de gelişmen gerekiyor...

Şekil-15.c (Öğrenci 113)

Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini çiziniz.



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö113) çizimde kaynaklarını koruyabilen, çevreye yatırım yapan, biyolojik çeşitliliği koruyan ve ekosistemin korunmasını içeren ekolojik sürdürülebilirlik ile ilgili çizim yapmıştır. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde bu çizim ile örtüşen düşünceler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

Ö5: Hava kirliliği bence en büyük sorun ben özellikle hava kirliliğini çok hissediyorum. Hatta geçen yıl bizim çevre dersimiz vardı çevre kirlilikleri ile ilgili haberleri buluyorduk. Mesela hava kirliliği bir yerde bu çocukların ölümünü yüzde elli oranında artırmış, Çin'dedir büyük ihtimal yanlış hatırlamıyorsam. Hava olmazsa olmaz zaten. O yüzden havayı korumak için ağaçlandırmalar yapmalıyız.

Ö7: ...Hava kirliliği de fazla bu da sanırım çok fazla ağaçlandırma olmadığı için..

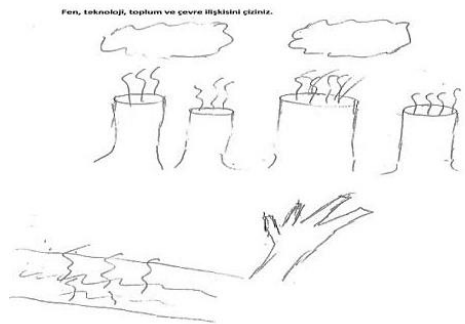
Görüşmeci: Ekonomik kalkınmanın sürekliliği için neler yapılabilir?

Ö7: Bence doğal kaynaklarımızı öncelikle tüketmeden, doğanın da dengesini bozmadan kullanmalıyız. Bu şekilde ekonomik kalkınmayı sürdürebiliriz. Mesela bir şeyi kullanıyoruz ve bir süre sonra bitiyor. Bu tabi ki de doğanın dengesini de bozuyor. Öyle yani bence doğayı ya da kullandığımız bütün kaynakları sömürmemeliyiz. Bilinçli olarak kullanmamız gerekiyor...

Görüşmeci: Sağlıklı bir toplum oluşturmak için neler yapılmalıdır?

Ö8: Aslında çevrenin ve besinlerimizin korunması gerekiyor...

Şekil-15.d (Öğrenci 78)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö78) çiziminde kaynakların korunmaması, çevreye zarar verilmesi ve atmosferik dengenin bozulması ile ilgili çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmadığına yönelik olumsuz yönde çizim yapmıştır. Bu çizim ile örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

Ö1: Aslında çevre sorunlarının hepsi önemlidir ama bence en önemlisi hava kirliliği çünkü soluduğumuz hava bizim için önemli havasız yaşamamız mümkün değildir ve bu havanın kaliteli olması da çok önemlidir.

Ö7: ...Hava kirliliği de fazla bu da fabrika filtrelerinde çok düzgün kontroller olmadığı için.

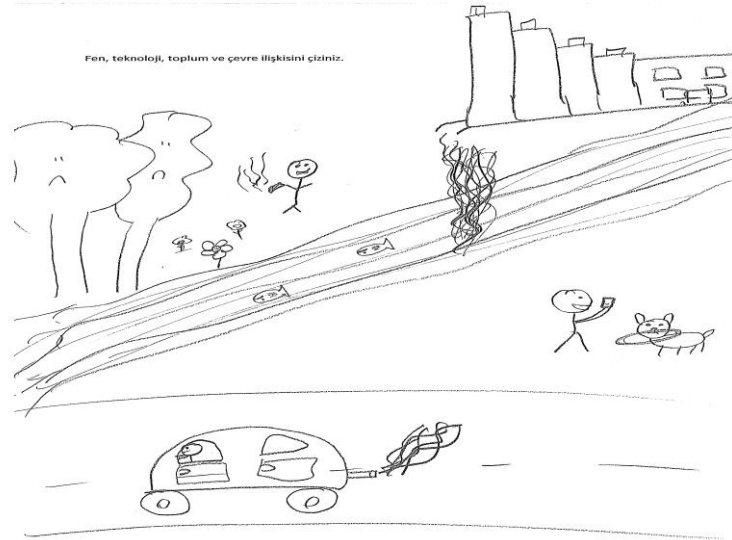
Görüşmeci: Çevre sorunlarının çözümü için neler yapılabilir?

Ö1: Hava kirliliği için mesela fabrikaların denetimi yapılabilir. Baca gazlarına filtre yapılıyor ama sözde yapılıyor...

Ö5: ...Mesela o fabrikayı direk mühürleyeceksin ibret olsun... Hava kirliliği için artık çok geç diye düşünüyorum. Bir çözümü olur mu zor yani ağaç dikmek falan diyeceğim ama yok çözüm olmaz diye düşünüyorum. Çünkü çok kirlendi dünya. Özellikle Çin de o kadar kirliymiş ki havası oradaki kirli hava ters rüzgârların etkisiyle Kore'ye falan geliyormuş. Güney Kore de anons yapılıyormuş akşam saatlerinde dışarı çıkmayın Çin'den kirli hava gelecektir falan diye. Her insanın hayatını etkiliyor bu hava kirliliği ve bence çözümü yok artık yani zor iyice kirlittik zaten daha neyini temizleyeceğiz ne yazık ki...

Ö6: ...Örneğin hava kirliliği ile ilgili filtre takımının önemini bazı fabrika çalışanlarına gidip anlatarak bunlar bilinçlendirilebilir. Ya da bu kişilere bir takım maddi ceza uygulamaları yapılabilir.

Şekil-15.e (Öğrenci 82)



Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö82) çiziminde kaynakların korunmaması, biyolojik çeşitliliğe ve çevreye zarar verilmesi, atmosferik dengenin bozulması ve ekosistemin korunmaması gibi çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmadığı ile ilgili olumsuz yönde çizim yapmıştır. Bu çizim ile örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

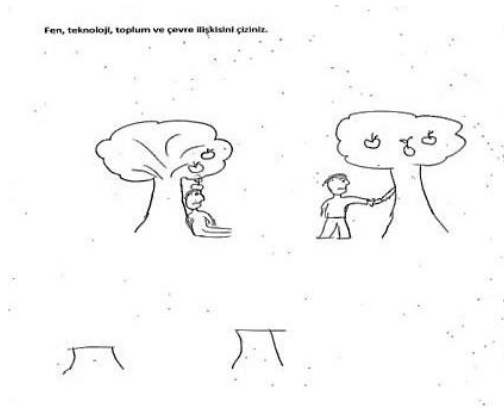
Görüşmeci: Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

Ö1: Su kirliliği, içme suyunun tüketilmesi bunlar çevre sorunları benim en önemli diyebileceğim.

Ö5: Çöpler... Geçen yıl yine bir haberde görmüştüm fabrika atıklarını suya atmış, balıklar ölmüş. Sonra kapattılar da yani iş işten geçtikten sonra. O suya zaten o kimyasal karışmış o artık temizlenmez orda balıkta yaşayamaz artık ya bilinçsiziz. Bilinçsizlik en büyük sorun.

Ö10: ...Bizim zaten sağlıkla ilgili en başta sıkıntımız var. Uyuşturucu, alkol, sigara... Devlet olarak bunları yasaklanmalı. Bilinçlendirme yapılmalı...

Şekil-15.f (Öğrenci 94)

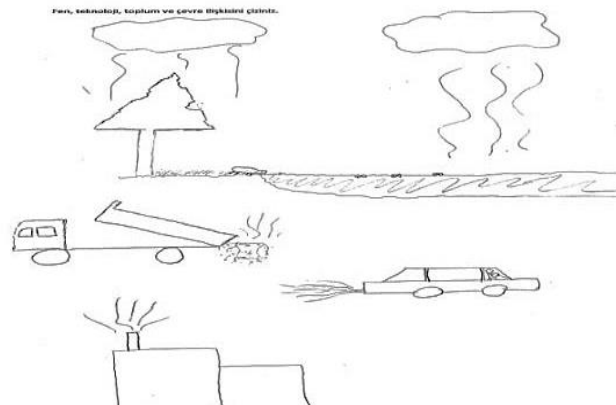


Fen bilgisi öğretmen adayı (Ö94) kaynakların korunmaması, biyolojik çeşitliliğe ve çevreye zarar verilmesi ve ekosistemin korunmaması gibi çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmadığı ile ilgili olumsuz yönde çizim yapmıştır. Bu çizim ile örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

Ö2: ...Mesela ağaçlandırmayı aşırı derecede azaltıyoruz azaltığımız yerlerde toprak kaymaları olabiliyor. Aslında sorunu biz ortaya çıkarıyoruz bunun sonucunda meydana gelen şeylerde bizim yüzümüzden oluyor.

Şekil-15.g (Öğrenci 107)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö107) çiziminde biyolojik çeşitliliğe ve çevreye zarar verilmesi, atmosferik dengenin bozulması ve ekosistemin korunmaması gibi

ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanmadığı ile ilgili olumsuz yönde çizim yapılmıştır. Bu çizim ile örtüşen öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

Ö5: Doğayı yok ediyoruz. Mevsimlerin değişmesi buna karşılık çevreyi, toprağı kirletmemiz, suyu kirletmemiz, bitkilerin, hayvanların artık türlerinin tükenmesi, organik artık hiçbir şey tüketemiyor olmamız.

Ö8: ...Arabalardan çıkan egzoz gazları olabilir. Sonuçta havayı kirleten o, çevre kirliliğine sebep olabiliyor.

Görüşmeci: Çevre sorunlarının çözümü için neler yapılabilir?

Ö2: Tabi ki de yapılacak bir şeyler var ama okuduğum bir şeyde artık sera gazının etkisini azaltmanın çok zor olduğuyla ilgili şeyler görmüştüm ve bu beni gerçekten çok üzüyor... İnsanların sürekli olarak bilinçlendirilmesi gerekiyor...

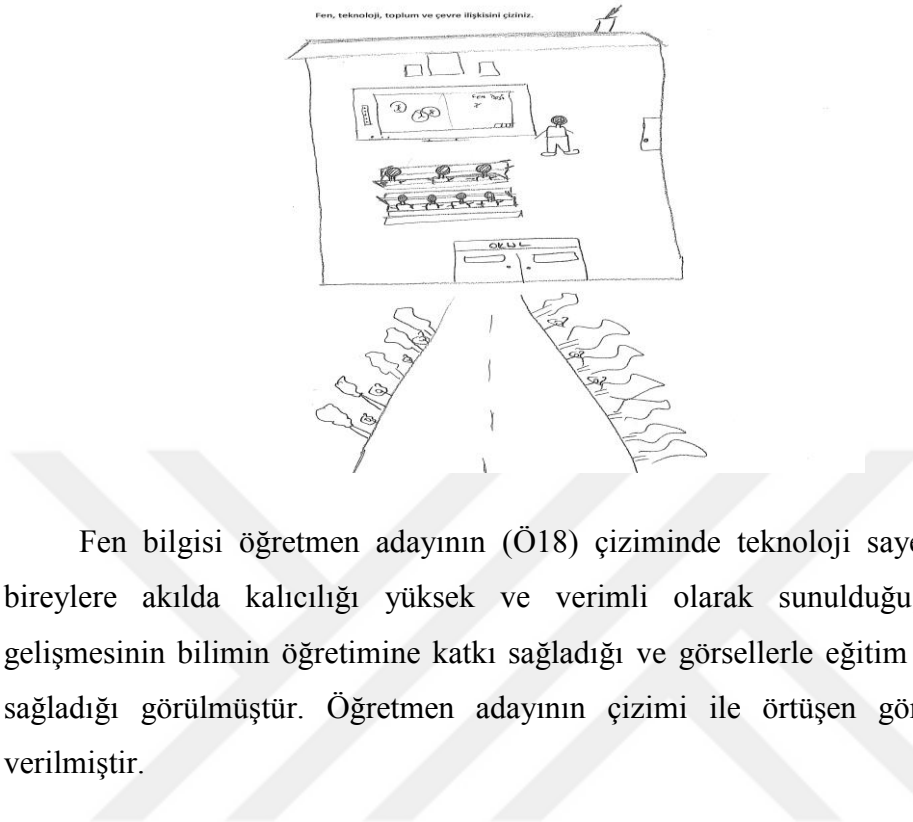
Ö5: Geçen arabada gidiyorduk önümüzdeki adam önde oturuyor birde şoför, açtı penceresini pet şişeyi attı. İşte bilinçlendirmeyle de olmuyor yani kesin ceza olmalı para cezası özellikle. Para çünkü caydırıcı bir şey hem de bizim toplumumuzda baya caydırıcı bir şey.

Ö10: Temizlik içinde herkes birinden bir şey beklememeli. Sadece o belediyenin işiymiş gibi. Mesela ben kendi çöpümü atabilirim bu büyük konteynırlara. Onlara atabilirken evin önüne bırakıyorum. Çöpçü geliyor yarısını alıyor yarısını döküyor. Herkes kendine düşeni yapmalı bence...

16. Bilim ve Teknoloji İlişkisi Kategorisi

Öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde öğrencilerin %8,666'sı bilim ve teknoloji ilişkisi hakkında çizim yapmıştır. Toplamda 13 kişinin yaptığı çizimler bilim ve teknoloji ilişkisi kategorisi altında toplanmıştır. Öğrencilerin bilim ve teknoloji ilişkisi hakkında yaptığı çizimler aşağıda verilmiştir.

Şekil-16.a (Öğrenci 18)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö18) çiziminde teknoloji sayesinde bilimin bireylere akılda kalıcılığı yüksek ve verimli olarak sunulduğu, teknolojinin gelişmesinin bilimin öğretimine katkı sağladığı ve görsellerle eğitim verme imkânı sağladığı görülmüştür. Öğretmen adayının çizimi ile örtüşen görüşler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Teknolojik gelişmeler bilimsel çalışmalarını nasıl etkiler?

Ö4: Doğrudan etkiler. Akıllı tahtalar çıkmasaydı bir yansıtıcımız olmayacaktı bilgiyi doğrudan aktaramayacaktık.

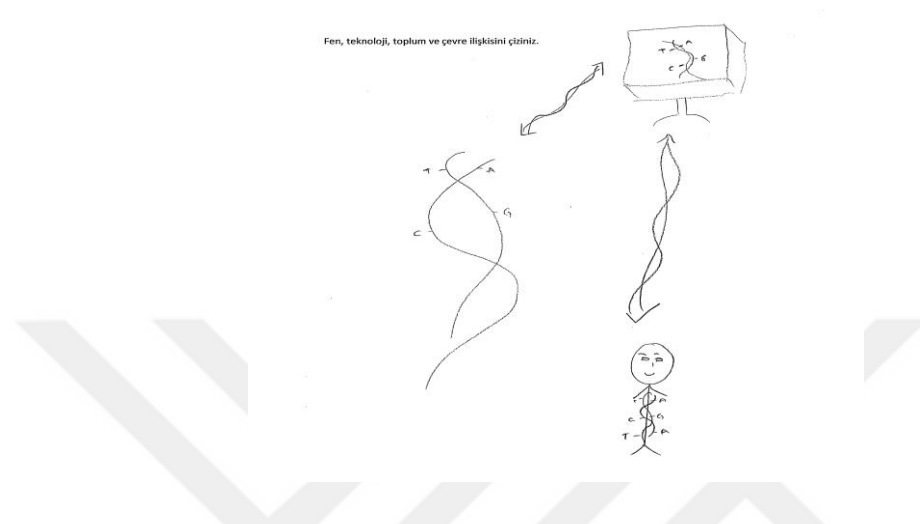
Ö10: Mesela burada deney yapıyoruz ya onun sanal ortamda olanı da varmış. Mesela o büyük kolaylık oluyor. Malzemelerin yoksa sanalda mesela istediğin kadar ekleyebiliyormuşsun. Bu bilime yani teknoloji olarak çok büyük bir katkı sağlıyor. Çünkü burada her şeyi yapamıyoruz. Ya da mesela ortaokulları düşünüyorum. Orada bu kadar malzeme yok. Orada mesela sadece gözlem gibi olabilir. Çocukların kendi de öğrenebilir. Sadece tuşa basıyorsun hareket ediyor oradaki şeyler. O yönde katkısı var. Elimizde olmayan imkânlarla teknoloji öğrenerek bilimi öğretebiliyoruz.

Görüşmeci: Bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ö8: Doğru orantılı bir ilişki vardır. Bilim geliştikçe teknoloji gelişmekte, teknoloji geliştikçe de bulunan bilgiler artmaktadır. Bilgiye ulaşma daha kolaylaşıyor. Mesela

bilgisayarın gelişmesiyle bizim bilgilere ulaşmamız daha kolay, elimizin altında istediğimiz her şeyi hemen bulabiliyoruz.

Şekil-16.b (Öğrenci 33)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö33) çizimine göre teknoloji sayesinde gözle görülemeyecek kadar küçük boyuttaki yapıları bulabiliyor ve görebiliyoruz. Teknoloji sayesinde bilimi ilerletebiliyor ve bilimi daha da geliştirebiliyoruz. Yine aynı şekilde ilerleyen bilim sayesinde de teknolojiyi ilerletip geliştirebiliyoruz. Öğrencinin bu çizimi ile örtüşen görüşler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Teknolojik gelişmeler bilimsel çalışmalarını nasıl etkiler?

Ö1: ...Mesela görüyorum iki hücreyi getiriyorum diyorum ki bitki hücresi köşegen bir yapıya sahip hayvan hücresi yuvarlak diyorum ki bunda ne etken. Mesela bitkide bakıyorum hücre duvarı var ama hayvan hücresinde hücre duvarı göremiyorum. Teknolojik aletle bakmasam çıplak gözle ben o hücrenin için de ne olduğunu göremem. Mesela bir teknolojik alet sismograf aleti depremi ölçüyor. Deprem oluyor ama bunun şiddetini çıplak gözle ya da duyu organlarımla algılayamam... Mesela depremi çeşitlendiriyorum, bir teknoloji aracından bilgileri yorumlayarak böyle bir bilime ulaşıyorum. Yani teknolojik araçların kullanılması aslında bilimi etkiler niteliktedir.

Ö8: Olumlu yönde etkiler. Mesela mikroskobun olması bilimsel çalışmalarda çok büyük yararlar sağlamakta, incelemeleri kolaylaştırıyor.

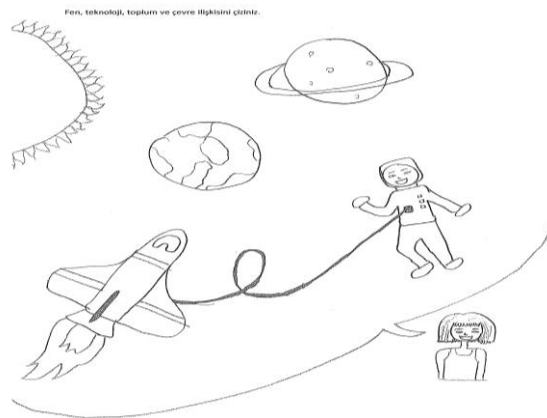
Ö10: Mesela soğan zarının küçücük yapısını biz teknoloji yardımıyla görmüştük. Bu bilimde söyleniyor açıklanıyor ama gözümüzle görmüyoruz. Teknoloji bilime yardımcı oluyor. Onları açık bir şekilde görebiliyoruz öğrenmemiz kolaylaşıyor.

Görüşmeci: Bilim alanında yapılan çalışmalar teknolojik gelişmeleri nasıl etkiler?

Ö2: ...Bilimsel alanda yapılan çalışmalar teknolojik gelişmeleri olumlu etkiler bence... Mesela laboratuvarında kullandığımız bir mikroskobu düşünelim. Bu teknolojik bir alet. Bu aletin geliştirilmesini bilimsel olarak düşünüyorum. Mikroskobu bilimle geliştiriyorsun, geliştirilen mikroskopla da araştırmalarını daha fazla artırarak yine bilimi geliştiriyorsun... Bilimsel çalışmalar teknolojik çalışmaları olumlu etkiler.

Ö4: Bilim alanında yapılan çalışmalar teknolojik gelişmeleri doğrudan etkiler. Çünkü bugün integralde bir şey bulduğumuzda yarın o telefonumuza işleniyor. Veya bugün biyolojide bir şey bulduğumuzda yarın o ilaç sektörüne işleniyor direk olarak. Veya kimyada bulduğumuz bir şey yine ilaç sektörüne işleniyor.

Şekil-16.c (Öğrenci 66)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö66) çiziminde teknoloji sayesinde uzaya çıkılabildiği ve teknoloji kullanılarak bilim yapıldığı çizilmiştir. Bu çizim ile örtüşen öğretmen aday görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ö1: Bilim ve teknoloji arasında gerçekten mutualist diyebileceğim bir ilişki vardır. Yani bu aslında biyolojideki bir terim ama ikisi de birbirini sürekli beslerler. İkisinin de birbirine ihtiyacı vardır ve biri olmadan diğersinin gelişmesi mümkün değildir. Yani sürekli birbirini ilerleten, geleceği yönlendiren iki kavramdır bunlar. Mesela bilim olmadan teknoloji olmuyor çünkü teknolojik aleti geliştirmem için benim belli bir bilime sahip olmam bilgi birikimine sahip olmam ve ondan yola çıkarak yapmam gerekiyor. Ama mesela bir teknolojik alet ürettikten sonra da ben onu kullanarak bilim yapabiliyorum. Yani bu ikisi sürekli birbirini besleyen sürekli yön veren şeyler ve birbirini tamamlayan noktalardır ikisi de.

Ö4 Birbiriyle bütün zaten, teknoloji olmasa bilim olmaz bilim olmasa teknoloji olmaz. Bilim teknolojiyi geliştiriyor, teknolojideki imkânlarla da tekrar bilim yapabiliyoruz.

Ö5: Doğru orantılı bir ilişki vardır. Bilim ne kadar artarsa, genişlerse alanı teknoloji de o kadar artar. Bilim yaptıkça yeni şeyler öğreniyoruz teknolojiyi de böylelikle geliştirebiliyoruz. Aynı şey teknoloji, bilim için de geçerli. Teknoloji ne kadar gelişirse bilimi de o kadar geliştiririz herhalde. Biri olmadan diğeri olmaz bunlar ikisi yapışık ikizler. Robotlar mesela, hem bilim hem teknoloji. O kadar teknolojik olarak ilerlememiş olsaydık böyle bir bilim, robot bilimi olmazdı. Birbiriyle iç içeler bence.

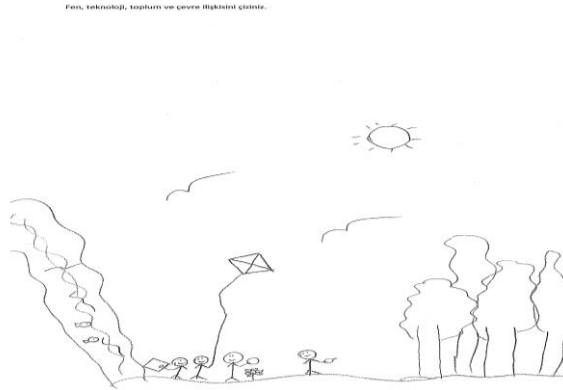
Görüşmeci: Bilim alanında yapılan çalışmalar teknolojik gelişmeleri nasıl etkiler?

Ö7: Bence doğrudan etkiler. Teknolojinin gelişimi bilimle orantılı olarak devam ediyor zaten. Bilim geliştikçe teknoloji de gelişir, teknoloji geliştikçe de bilim gelişir. Çevremizde gördüğümüz bütün teknolojik aletler bilimin bir ürünü. Örneğin mekanik bilim dalı fiziğin bir dalıdır. Mekanikle arabalar, trenler her şey onunla yapılıyor.

17. Bilimin Doğası Kategorisi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının %6,666'sı bilimin doğası içerikli çizimler yapmıştır. 10 öğrenciden oluşan bu kategoriye ait çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-17.a (Öğrenci 44)



Fen bilgisi öğretmen adayının (Ö44) çizimine göre bilim yapmak için özel bir ortama ihtiyaç yoktur. Bilim doğada, gözlem ya da inceleme yoluyla ve grupla yapılabilir. Öğretmen adayının bu çizimiyle örtüşen görüşler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Bilimsel çalışma nasıl yapılır?

Ö1: Bilimsel çalışmada şöyle bir şey var çalışılan nesnenin ne olduğu ya da çalışılan konunun ne olduğu bu kişilere göre değişir. laboratuvar ortamı olabilir ama mesela bir yer bilimci adamın bir laboratuvar ortamı olmayacak... Sonra bir tarihçiye bakıyoruz mesela arkeoloji kazılarına bakabilir, geçmişteki savaşlardan bilimsel boyutta çıkarımda bulunabilir. Bir doktorun çalışma alanı hastanedir, insan bedenidir... Herkesin bilimsel çalışması farklıdır, farklı mekânlarda olur...

Ö3: Yapacağımız bilimsel çalışmaya bağlı. Bu bilimsel çalışma doğada olacaksa gözlem yoluyla olur. Laboratuvar ortamındaysa deney yaparak olur. Kullanacağımız şeye göre değişir.

Ö5: Bilimsel çalışma olduğu için grup halinde yapılır diye düşünüyorum. Bu alanlara ilginin olması lazım. Bol bol araştırılır.

Ö8: Bilimsel çalışma laboratuvar ortamında da olabilir deneyler veya doğada olabilir doğa bilimciler mesela hayvanları, bitkileri inceleyebilir. Veya arkeoloji kazı yapıyor veya tarihte bir bilimdir mesela kitaplardan arıyor. Her ortamda bilim yapılabilir.

Ö9: Önce konu belirlenir. Sonra gözlem yapılır. Sonra gözlemlere dayalı bir sonuç çıkarılır bir tahminde bulunulur hatta. Tahmine dayalı deneyler yapılır önce. Deneyler sonucunda bir bilginin doğru veya kesin olup olmadığına karar verilip bilimsel bilgi ortaya çıkar.

Görüşmeci: Bilimsel bilginin özellikleri nelerdir?

Ö3: Bilimsel bilginin özellikleri değişebilir olması. Sübjektif olabilir. Toplumun özelliklerini yansıtır. Deney ve gözlemlerle ortaya çıkıyor. Bireysel olabileceği gibi bu çalışmalar toplu da olabilir yani illa bir kişiyle olacak diye bir şey yok.

Ö10: Bilimsel bilgi teorilerden oluşur. Hepsinin mutlak doğruluğu yoktur. Deney ve gözlemlerle açıklanabilen de vardır deney yapılamayanda, sadece gözlem yapılanda vardır... Bilim sadece kişiye ait değil nesnel olduğu için herkese hitap edecek şekilde olmalı.

Görüşmeci (ek soru): Peki bilimsel bilgi nasıl oluşur?

Ö3: Yani sonuç olarak somut bir şey olmadığı için bu anca gözlemlerle ya da illa gözlemlerle de olmasına gerek yok duyu olarak da hissederek de olabilir. Onun gerçekliğine inanıyorsak bu şekilde oluşur.

Görüşmeci: Bilim yapmanın bir yöntemi var mıdır? Açıklayınız.

Ö7: Bence herkesin kendine göre bir yöntemi vardır ama belli bir yöntemi yoktur. Bir tek bilimsel bilgiye ulaşma süreci, problemi belirleme falan onlar ortak olabilir. Biri deney yapabilir laboratuvarlarda, biri doğaya çıkabilir çevresini gözlemleyerek bilimsel çalışmasını yapabilir. Birileri insanlar üzerinde araştırmalar yaparak yapabilir. Bence herkesin çalışma konusuna göre yöntem değişir. Her çalışma konusuna her yöntem uymaz.

Ö9: Bence yöntemi yok herkes bilim yapabilir. Bir konuyu merak eder araştırırsın. Deney yapmaya çalışırsın olmuyorsa gözlem yaparsın. Gözlem yapılamayan konularda bilim yapılamaz bence. Biz hep bilimsel çalışmayı gözlem sonucunda öğreniriz.

Ö10: Herkesin kendine göre yöntemi vardır. Mesela bir bilim adamı deniz yoluyla gezerek araştırmalar yapmış... Mesela ben burada bir odada çalışıp da araştırma yapabilirim kitaplardan. Ya da gözlem yaparak dışarıda çevremi de inceleyebilirim. Deneyler yaparak ya da yaptığım araştırmalara göre sonuçlara vararak yapabilirim.

Şekil-17.b (Öğrenci 86)



Fen bilgisi öğretmen adayının çizimine göre bilim doğal ortamlarda ya da laboratuvar ortamlarında yapılabilir. Bilimsel araştırmalar inceleme ve deneyler yoluyla elde edilebilir. Bilim insanları arasında cinsiyet ayrımı yoktur. Bilim bireysel olarak da yapılabilir çıkarımları yapılmıştır. Bu çizimle örtüşen öğretmen aday görüşleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sizce bilim nedir?

Ö1: ...Bilim kesinlikle öznedir bence. Çünkü değiştirilebilir ve insan kaynaklı olması... Bilimde algılama vardır... Bilim de yorumlama vardır... Bilimde deney yapmakta önemlidir ve doğruluk payını biraz daha ilerletebilir...

Ö2: ...Bilim dendiği zaman hep bir bilim adamı bir laboratuvar bu tarz şeyler insanın aklına geliyor. Aslında bilim insanın zihninde de olabilir, gerçekleştirilebilir diye düşünüyorum. Bilimsel çalışmalar yapıldığı zaman asıl amaç burada insanlığa fayda sağlamaktır diye düşünüyorum.

Ö4: Bilim gerçeği aramaktır. Bilim gerçeği ararken dinin esaslarına bakmaz. Kendi gerçeklerine bakar. Bilimin doğruları değişebilir. Deneye dayalıdır. Gözleme dayalıdır. Bilim insanların bir araya gelip laboratuvar gibi bir ortamda yaptıkları araştırmalar.

Ö5: Yenilik getiren, eleştirilere de açık olan bir daldır. Var olanı açıklar. Deneylerle açıklanır.

Görüşmeci: Bilimsel bilgi nasıl ilerler?

Ö1: ...Deney yapabilirsin, gözlem yoluyla ilerletebilirsin, akıl yürütme yoluyla ilerletebilirsin mesela sonucunu tartışabilirsin. Tartışma yöntemiyle bir sonuca çıkabilirsin... Meraktan ilerler... Gözlemlenerek ve çıkarımda bulunarak ilerler...

Görüşmeci: Bilim yapmanın bir yöntemi var mıdır? Açıklayınız.

Ö2: Yoktur bence. Bilim laboratuvar da yapılır insanın zihninde de yapılır. Belki aşamaları vardır. Önce bir problem aşaması, araştırma aşaması, ortaya bir ürün koyma aşaması vardır...

Ö3: Bir tane yöntemle sınırlandıramayız ki yapacağımız bilimsel çalışmaya bağlı birçok yöntemi olabilir. Aklıma yine deney geldi fendeki deneyler olabilir... Birinin bizi yönlendirmesiyle buluş yöntemiyle olabilir... Gözlemlerle. Elindeki kaynakları kullanabilir... Yorum yapılarak da yapılabilir.

Ö8: Yöntemler vardır ama tek bir yöntemi yoktur deyim. Laboratuvar şartları gerekiyorsa laboratuvar ortamında olabilir. O konu nerede araştırma gerektiriyorsa orada olur. Bu doğada da olabilir. Kapalı bir ortamda da olabilir. Deney, gözlem, araştırma inceleme olabilir.

Görüşmeci (ek soru): Bilim sadece laboratuvar da mı yapılır?

Ö4: Bilim sadece laboratuvarda yapılmaz. Bilim her yerde yapılır. Doğada da yapılır mesela sosyoloji de bir bilimdir. Toplum bilimi.

Görüşmeci: Bilimsel bilginin özellikleri nelerdir?

Ö4: Bilimsel bilgi değişebilir. Bilimsel bilgi deneye ve gözleme dayalıdır. Bilimsel bilgi evrenseldir. Bilimsel bilgi kişiden kişiye değişmez. .

Ö5: Bilimsel bilgi kesin değildir, değiştirilebilir. Mitleri barındırır. Gözlem ve deneylerle ulaşılabilir. Her bilgi eleştirilebilir. Özne olabilir, öznedir. Yanlılığı ispatlanabilir. Uzun araştırmalar sonucunda ulaşılır. Bilimsel bilgiyle uğraşan kişiye bilim insanı denir.

Görüşmeci (ek soru): Bilim sadece deneylerle mi yapılır?

Ö5: Sadece deneylerle değil tabii. Gözlemlerle falan da yapılabilir. Mesela Darwin evrim teorisini gözlemlerle ortaya atmıştır.

Görüşmeci: Bilimsel çalışma nasıl yapılır?

Ö6: Bilimsel bir çalışma, onun üzerine önce bir hipotez kurulur onunla ilgili gözlem yapılır, deneyler yapılır, kontrol deneyleri yapılır. Sonra onunla ilgili teori ve kanunlar ortaya atılır. Bilimsel bilgi bence bu şekilde oluşur.

18. Boş Kategorisi

Fen bilgisi öğretmen adaylarına yapılan uygulamada 5 öğrenci kâğıdını çizim yapmadan vermiştir. Bu öğrencilerin kâğıtları %3,333 ile boş kategorisini oluşturmaktadır.

Sosyo-Bilimsel Konular İle İlgili Görüşmeler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaptığı çizimlerde sosyo-bilimsel konular ile ilgili bir çizime rastlanmamıştır. Ancak yapılan mülakatta sosyo-bilimsel konular hakkında görüş bildiren öğretmen adaylarının düşünceleri aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Sosyo-bilimsel konular deyince ne anlıyorsunuz?

Ö1: Sosyo-bilimsel konular deyince aklıma hem sosyal olan hem de bilimsel yönü olan konular geliyor... Sosyo-bilimsel konusun etik olup olmama kısmı da vardır... Tartışmaya açık bir konu ve tam bir net cevap verilemeyen konu diye hatırlıyorum...

Toplumunu ilgilendiren, toplumun sağlığıyla ilgili olabilir, çevre sorunlarıyla ilgili, ahlaki din konularıyla ilgili olan hem de bilimsel boyutu olan...

Ö2: Aklıma ilk gelen şey sosyo kelimesini görünce sosyallik oldu. Bilimsel konuların sosyal hayatla ilişkisi ile ilgili konular geldi aklıma.

Ö3: Sosyo-bilimsel deyince aklıma ilk toplumla bilimle ilgili bir şey geldi onu çağrıştırdı. Hem topluma çok aykırı olmayacak, kültürüne aykırı olmayacak hem de bilimsel gerçekliğini koruyacak yani bilimin sınırlılığı dediğimiz şey bu olabilir belki. Toplumun kültürüne aykırı olmaması gerekiyor...

Ö5: Sosyo-bilimsel konular deyince sosyal yani kültürle ilgili bir şeyler anlıyorum. Toplumla ilgili bilimsel şeyler aklıma geliyor. Toplumun bilinçlenmesi de olabilir.

Ö6: Sosyo-bilimsel konular günlük hayatımızda sosyal, çevre ve bilimin bağdaştığı yani bilimin günlük hayatımıza olan katkıları aklıma geliyor.

Ö8: Biraz toplumunu ilgilendiren konular, sosyal, sosyalleşme, insan geliyor aklıma. Toplumunu ilgilendiren ama bilimsel bir dayanağı olan şeyler.

Ö10: Bilimin sosyal gündelik hayatta kullanıldığı yerler aklıma geliyor...

Görüşmeci: Sosyo-bilimsel konuya örnek verebilir misiniz?

Ö1: Mesela GDO, gen aktarımı olabilir. Tam emin değilim ama sperm bankaları olabilir sonuçta etik olmayan bir konu ama toplumunu da ilgilendiren bir konu ve tamamen sosyal hem de bilimsel içeriğı olan bir konu... Çevre konuları da sosyo-bilimsel konular olabilir. Çevre kirliliğı olabilir...

Ö2: Şu an örnek veremiyorum maalesef aklıma bir şey gelmiyor.

Ö4: ...Bilimle ilgili en son bir bebeğın DNA'sını değiştirmeyle ilgili bir şey bulmuşlardı ama sosyo-bilimsel konulara giriyor mu bilmiyorum. HIV virüsüne karşı dayanıklılık sağlamanın amacıyla yapılmış.

Ö5: Mesela toplumu bilimin bazı şeyleriyle ilgili bilinçlendirme olabilir; hastalıklar, sağlıklar... Çevre kirliliği, hava kirliliği olabilir...

Ö6: Klonlamayı örnek verebilirim. Çünkü günlük sosyal hayatımızda klonlama üzerine bazı çalışmalar yapılıyor. Başka; nükleer enerji santralleri, genetik bunlar olabilir. Ya da klonlama da hani insan için ne kadar doğru olduğu, bir bireyden yeni bir birey üretmek, ona benzer bir canlı yapmak ne kadar doğru hani sosyal ve bilim anlamında ne kadar doğru olduğu için bu örnekler aklıma geliyor.

Ö7: Mesela bununla ilgili sperm bankaları olabilir. Bazı toplumlarda bu normal kabul edilebilirken bazılarında mesela bize çok uymayan bir konu aslında. Hatta Darwin evrim teorilerini falan ilk önce açıklayamamıştı çünkü insanların nasıl tepki vereceğini tahmin edememişti linç edilmemek için sanırım. Daha sonra ortaya çıkmıştı.

Ö8: Teknoloji olabilir. Teknoloji bütün toplumların kullandığı, işine yaradığı, üretilen, icat edilen bir şey olarak düşündüm. Başka sosyal ilişkiler, psikoloji tarzında da olabilir. Kadına şiddet olabilir... Nükleer enerji olabilir. Çünkü tartıştığımız bir konuydu. Bilimsel bir konu aynı zamanda sosyal olarak toplumda bazı insanlar, kurulacağı bölgedeki insanlar kendilerini tehlikede hissettikleri için karşı çıkıyorlar. Çocuğu olmayan birinin kendi çekirdeğiyle başka bir kadının yumurtası kullanılarak, babanın da spermi eklenerek çocuk, embriyo gerçekleşiyordu. Üç kişinin çocuğu gibi oluyor. Biri genlerini veren anne, biri yumurtalığını o çocuğun büyüyeceği ortamı veren bide babası oluyor. Mesela bu yurt dışında yapılıyormuş ama Türkiye de bizim toplumumuz bunu kabul etmeyebilir karşı çıkar. Sağlıkla ilgili böyle bir konu olabilir.

Ö9: Kadınlara şiddet, çevre ile ilgili konular olabilir. Sosyal bir konu ama bilimsel bir şekilde açıklanıyor. Çevreyle ilgili mesela biz geçen yıl her hafta haber buluyorduk. Hem çevremiz kirleniyor bu bir gerçek sosyal bir konu hem de yüzdellik dilimi yani bilimsel bir şekilde ne kadar kirleniyor, neler kirletiyor onlar ifade ediliyor.

Ö10: ...Dün mesela bilimle ilgili astronomi dersinde astrolojinin bilim olmadığını uydurma konuşmuştuk. Bunu örnek verebilirim. Burçlar. Astroloji bir bilim değildir. Mutfak aklıma geliyor. Mesela bilimle ilgili kaynamalar, pimapanlerdeki PVC'lerdeki sıkıştırma şeyi, termoslar, düdüklü tencere. Başka aklıma bir şey gelmiyor.

Fen ve Kariyer Bilinci İle İlgili Görüşmeler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde fen ve kariyer bilinci ile ilgili uygun bir çizime rastlanmamıştır. Öğretmen adayları ile yapılan mülakatta fen ve kariyer bilinci ile ilgili görüşleri ise aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: Fen dersleri fen ile ilgili mesleklerin seçiminde nasıl katkı sağlatabilir?

Ö1: Fen bilgisi öğretmenliği okuduğum için alanımız o kadar geniş ki ben mesela astronomi de görüyorum çevre bilimi de görüyorum fizikte görüyorum kimya da görüyorum biyoloji de görüyorum ve bunu gerçekten belli bir seviyede görüyorum. Yani yeterli düzeyde gördüğümüzü düşünüyorum... Bu dersleri yeterli miktarda aldığım için ben bu konuda öğrenciyi de yönlendirebilirim... Alanımız çok geniş, bilgimiz çok geniş, her meslek hakkında ufak tefek bir bilgimiz var...

Ö2: Fen bilimleri gerçekten alan olarak çok geniş bir alana sahip bir ders fizik, kimya, biyoloji hepsini bünyesinde barındırıyor. Bu dersler sonucunda zaten şimdiye kadar eğitim hayatımda karşılaştığım insanların çoğu hep zevklerine göre mesela diyor ki ben biyoloji seviyorum biyolojiye ilgim var bundan dolayı tıp okumak istiyorum ya da kimyayı seviyorum eczacılık okumak istiyorum, fizik alanını seviyor mühendisliklere yöneliyor ya da hepsini seviyorsa eğer öğretmenliklere yönelebiliyor. Bu şekilde fen derslerinin alanı geniş olduğu için meslek seçiminde de branşlarına göre yönlendirme yapabiliyor.

Ö3: Fen zaten birçok konuyla ilgili olduğu için işte fiziği, kimyası, biyoloji, matematiğini hatta yeri geldiğinde hayat bilgisinde dahi yer edinebildiği için

çocuklara her konuda ışık olabilecek noktada. Öyle olduğu için de birçok mesleğe zaten yön göstermiş oluyorsun.

Ö4: Fen dersleri doğrudan katkı sağlar. Fende gördüğümüz bir biyoloji dersi, biyoloji ile ilgili kavramlar bizim doktor olmamıza neden olabilir. Veya gördüğümüz fizikle ilgili bir kavram bizim üst düzey bir nükleerci olmamızı sağlayabilir. Veya kimya ile ilgili bir ilaç sektörüne girmemizi sağlayabilir. Veya fen bilgisi öğretmeni olmamızı sağlayabilir.

Ö7: Fen bilgisi dersinde öğrenci deney yapar mesela hoşuna gider, ilgisi vardır kimyager olmak isteyebilir. Çünkü fen biyoloji, kimya, fiziği içeren bir şey. Mesela mekanikle ilgili bir konuda ilgisi olabilir. Bu konuyu kendi zihninde bağdaştırarak bir mühendislik okumak isteyebilir. Kendi öğretmeninden etkilenecek fen bilgisi öğretmeni olmak isteyebilir. Üç farklı alan olunca fende öğrenciler üç farklı alanda meslekleri zihinlerinde canlandırabilir. Mesela fen dersinde hareket konusunu ya da mekanikle ilgili bir konu işliyoruz diyelim. Öğrenci oradan etkilenecek bir icat bile yapabilir. O şekilde bir meslek oluşturabilir kendi zihninde.

Ö9: Fen dersleri bence somut böyle sıradan tahtada aç oku anlat o tarz bir ders değil. Yani ilkokulda ya da ortaokulda fen derslerinde yapılabilecek günlük hayattan birçok deneyler örnekler mantığını kavraması için birçok örnekler var. Bence teorik olarak ders anlatmak yerine etkinlikler, deneyler üzerine gidilirse öğrencide kendini tanımaya başlar. Acaba bu fen dersleri bana katkı sağlıyor mu ya da eğlenceli mi ben deney yaparak zevk alıyor muyum? İlkokulda fen deneyleri yapıldığı zaman bu çocuk kendinin fenle ilgisi olup olmadığına karar verir fen okumaya bu şekilde katkı sağlayabilir. Sevmeyende kendini bilir yani tamam ben deney yapmaktan hoşlanmıyorum bu fen bana göre bir şey değil deyip başka alanlara yönelir.

Ö10: Baya katkı sağlar. Mesela ben ortaokuldaki fen hocam yüzünden tam bir fen öğrendiğimi sanmıyorum. Geliyor, bağıyor, çağırıyor. Dikkatini çekecek bir şey bile bir çocuğu etkiliyor. Hoca çok etkili burada... Mesela okullara gidiyorum çocuklar fenne o kadar ilgili ki bilim adamı olacağım ben diyor. Niye yani çocuk bilmese zaten bu işi yapmaz. İnşaatçı olacağım ben niye demiyor. Bence hem derse

kendinin ilgisi hem de hocanın yöntemleri deyim çok etkili.. Biyolojiyi, insan vücudunu görmesi doktor olmaya yönlendirebilir. Öğrenmek istediği için. Mesela gözün yapısı ben bunu burada gördüm ama o çocuğa ortaokul döneminde anlattıysan meslek seçimi merakla da başlayabilir.



5. TARTIŞMA

Bu bölümde eğitimine devam eden fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ) ilişkisine yönelik çizim ve görüşleriyle ilgili elde edilen bulgular konu ile ilgili daha önce yapılan çalışma bulguları ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çizim ve görüşlerinde fen, teknoloji, toplum ve çevre kavramları arasındaki ilişkilendirmelerde en çok fen-teknoloji-toplum-çevre kategorisi yer almaktadır. Buna göre öğrencilerin %42,6'sı fen, teknoloji, toplum ve çevreyi bir arada ilişkilendirmiştir. Bu çalışma sonuçları ile farklı sonuçlar elde eden Avcı ve Önal'ın (2013) yaptığı araştırmada “fen ve teknolojinin sosyal ve çevresel bağlamı” adı altındaki grubunda ilişkilendirilmeler kurulmadığı ve kazanımlar kapsamında tekrar edilmediği dikkat çekmiştir.

Öğretmen adaylarının çizim ve görüşlerine bakılarak zihinlerinde fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkisinin genellikle olumlu bir yer edindiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı FTTÇ hakkında çizim yapmıştır. Bu sonuçlar da gösteriyor ki öğretmen adaylarının zihinlerinde FTTÇ ilişkisi hakkında belli bir imaj oluşmuştur. Öğretmen adaylarının zihinlerinde yer alan FTTÇ ilişkisi bazı öğrencilerde görsel olarak bazı öğrencilerde diyagram olarak bazılarında ise her ikisi birden yer edinmiştir. Bu farklılığın ise bireysel farklılıklardan, herkesin öğrenme ve zihinde tutma becerilerinin farklı olduğundan ve sahip oldukları zekâ alanından kaynaklandığı söylenebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüş ve çizimlerine bakılarak bazı öğrencilerin teknoloji, toplum ve çevreyi bir arada gördüğü ancak fenni buna dâhil etmediği görülmüştür. Öğretmen adaylarının bazılarının fen ve teknoloji kavramlarını ayırt edemediğini, zihinlerindeki fen kavramının da teknoloji olarak yer edindiğini bu yüzden de öğrencilerin kavram kargaşasına sahip olduklarını söyleyebiliriz. Oluşturulan kategorilerde fen-teknoloji hakkında çizim bulunmaması da öğretmen adaylarının bu iki kavramı ayırt edemediklerini gösterir niteliktedir. Çelik (2003) de yaptığı çalışmada bazı öğretmen adaylarının bilim ve teknoloji

kavramlarını karıştırdıklarını ifade etmiştir. Öğretmen adayları yaptıkları çizimlerde teknoloji-toplum-çevre ilişkisi hakkında hem olumlu hem de olumsuz etkilerin bulunduğu çizimlere yer vermiştir. Bu çizimlere göre teknolojinin hayatımızı kolaylaştırmanın yanında topluma ve çevreye de zarar verdiğini söyleyebiliriz.

Öğretmen adaylarının çizim ve görüşlerine göre fen ve teknoloji toplum üzerinde etkilere sahiptir. Örneğin teknolojik aletler kullanılarak bilim öğretilmekte, toplum hayatı kolaylaştırılmakta ve refah seviyesi yükseltilmektedir. Ayrıca bilimsel bilgiyi öğrenen toplumun bunu günlük hayatında kullanması da toplum üzerindeki etkilerini göstermektedir. Dikmentep (2012) de araştırmasında bilimin ve teknolojinin toplumda etkisi olduğu yönünde benzer sonuçlar bulmuştur.

Öğretmen adaylarının çizim ve ifadelerine göre bilim ve teknolojinin ilişkili olduğu ve birbirlerini etkilediğini, biri gelişince diğersinin de geliştiğini belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adayları örnek olarak özellikle mikroskobu vermiş ve genellikle olumlu ifadeler ve çizimler kullanmışlardır. Teknoloji ya da bilimden biri olmazsa diğersinin de olmayacağı yönünde ifadelerin olduğu da tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla benzer olarak Öztürk (2017) öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilim ve teknolojinin ayrılamayacağını ve birbirini geliştirdiğini ifade ettiklerini belirtmiştir. Ancak Çınar'ın (2013) yaptığı çalışma sonuçları yapılan bu çalışma ile farklı sonuçlar elde etmiştir. Çınar (2013) çalışmasında öğretmen adaylarının teknolojiyi, bilimin bir uygulaması olduğunu ve fenne bağımlı olduğunu düşündüklerini ifade etmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüş ve çizimlerinde teknolojinin yaşam şartlarını kolaylaştırdığı, topluma olumlu katkılar sağladığını, yaşam şartlarını iyileştirdiğini ve bilimin toplumsal sorunlarımıza çözüm ürettiğini görmekteyiz. Aynı zamanda öğrencilerin gelecek kaygısı yaşadığını, teknolojinin bireyleri ele geçirerek toplumu birbirinden uzaklaştırdığını ve asosyalleştirdiğini, teknolojinin insanları tembelleğe ittiğini, insanların doğal çevreyi korumadıklarını, teknolojinin ahlaki değerleri etkilediğini ve teknolojinin canlı yaşamını tehdit eden hastalıklar getirdiğini düşündüklerini söyleyebiliriz. Bu sonuçlar Toraman ve Aydın (2013) ve Öztürk'ün (2017) yaptığı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Toraman ve

Aydın (2013) çalışmalarında teknolojinin yaşam şartlarını kolaylaştırdığını ancak gelecek dünyanın ileri teknolojisinin toplumu asosyalleştireceğini, doğal kaynakların tükeneceğini, hastalıkların çoğalacağını, bireylerin tüketiminin artacağını, toplumun ahlaki ve kültürel değerlerini kaybedeceğini ve kirli bir dünyanın oluşacağı yönünde öğrencilerin düşüncelerini belirtmiştir. Öztürk (2017) de öğretmen adaylarının ifadelerine göre teknolojinin hayatı kolaylaştırdığını ancak kirlilik, sağlık, radyasyon ve asosyalleşme gibi olumsuz yönlerinin olduğunu da belirtmiş bu yönden bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının görüş ve çizimlerine göre fizik, kimya, biyoloji, astronomi gibi alanlardaki bilgilerin fenni oluşturduğu söylenebilir. Çınar'ın (2013) okul öncesi öğretmenlerine yaptığı çalışmada da öğretmen adaylarının fenni tanımlarken büyük çoğunluğunun “dünyadaki olayları açıklayan bilgi veya fizik, kimya ve biyoloji gibi alanlar” olarak tanımlamaları ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Öztürk (2015) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarına göre bilim insanlarının çalışmalarında farklı yöntemler kullanabileceğini veya belli bir bilimsel yöntemi takip etmesi gerektiğini ifade ettiklerini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada da öğrencilere göre bilim yapmanın birçok yöntemi olabileceğini ifade ve çizimlerinde belirtilmiş bunlara deneyler, gözlem, kaynak araştırması, inceleme gibi örnekler verilmiştir. Bir öğrenci ise bilim yapmanın bir yöntemi olmadığını ancak aşamaları olabileceğini ifade etmiştir. Bu sonuçlara göre öğretmen adaylarının çoğunluğu bilim yapmanın bir veya birden fazla yöntemi olduğunu düşünmektedir.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğuna göre bilimin deney ve gözlem yoluyla elde edildiği çizim ve ifadelerinde belirtilmiştir. Birçok öğrenci için bilim yapmak özellikle deney ve gözlem ile sınırlandırılmıştır. Bu sonuçlara göre öğrenci zihinlerinde kavram yanılgılarının bulunduğu görülmüştür. Bir kısım öğrencinin zihninde ise doğru bilgiler bulunduğu görülmüştür. Bu öğrencilerin ifadelerinde ise bilim yapmak için illa deneye ya da gözleme ihtiyaç olmadığına, herkesin çalışmasının konusuna veya yöntemine göre değişeceğine, kimi insanların kitaplardan araştırma yaptığını ya da akıl yürütme ile de bilimin yapılabileceğini

belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının özellikle deney yapılması gerektiği düşünceleri Öztürk'ün (2015) sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada öğrencilere yaptırılan çizimlerde bilim yapmanın cinsiyeti olmadığını belirten çizimlere rastlanmıştır. Öğrenci zihninde bilim insanı düşünüldüğünde cinsiyet ayrımcılığı yapılmadığı, kadınlarında bilim insanı olabileceği imajına sahip oldukları görülmüştür. Ancak bazı öğrencilerin çizimde sadece erkek bilim insanı çizilmesi de dikkat çekmiştir. Dikmenli, Çardak, Öztaş ve Yakışan (2010) yaptıkları çalışmada bilim insanlarının cinsiyeti üzerine öğrencilere çizim yaptırarak analiz yapmış ve öğrencilerin çoğunluğunun (%63,2) erkek bilim insanı çizdiği, daha az sayıda ise (%20) kadın bilim insanı çizdiği ifade edilmiştir. Bu durumun oluşmasının sebebinin ise kadın bilim insanının az olması ve insanlarda bulunan bilim insanı imajından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuçlarla çelişen bir araştırma olan Dikmentepe'nin (2012) çalışmasında ise öğrenciler bilim insanlarının cinsiyetinin herhangi fark oluşturmadığını oluşacak herhangi bir farkın ise bireysel farklılıklardan kaynaklanacağını ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının çoğunluğu sürdürülebilir kalkınma kapsamında sorulan çevre sorunlarına örnek olarak çevre kirliliğini vermiş ve çizimlerinde de çevre kirliliğini belirtmişlerdir. Oğuz, Çakıcı ve Kavas (2011) da yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerin en önemli çevre sorununa kirlilik kaynaklı sorunlar olduğunu ifade ettiklerini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının görüş ve çizimlerine dayanarak öğretmen adaylarının çevre bilincine sahip oldukları, doğal dengenin korunması ve iyi bir gelecek için sürdürülebilirliğin sağlanması gerektiğini bildikleri görülmüştür. Sonuç bakımından benzerlik gösteren Aydın (2010) da yaptığı çalışmada öğretmenlerin çevre hakkında bilinçli olduklarını, çevre temizliğine ve çevredeki dengenin korunması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca bireylerin çevrelerindeki insanları bilinçlendirerek, çevreye dikkat etmeyenleri uyararak ve çevreyi güzelleştirmeleri ile ilgili sonuçları Ö15'in (Şekil-15.a) çizimi ile benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat ve yaptırılan çizimler incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun sürdürülebilir kalkınma hakkında bilinçli oldukları söylenebilir. Çevreye verilen zarardan dolayı üzgün oldukları görülen

öğrencilerde çevreye karşı olumlu bir tutum oluştuğu tespit edilmiştir. Öğretmen adayları toplumun çevreye zarar vermesiyle aslında kendine zarar vermekte olduğunu ve yapılan her şeyin geri dönüş sağladığını ifade etmiş ve bunu çizimlerine de yansıtılmışlardır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çizimlerinde sosyo-bilimsel konular ve fen ve kariyer bilinci kategorisine ait bir çizime rastlanmamıştır. Öğretmen adayları ile yapılan mülakatta da öğretmen adaylarının çoğunluğunun sosyo-bilimsel konular hakkında yeterli bilgiye sahibi olmadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının çoğunluğu sosyo-bilimsel konular deyince sosyallik, kültür ve bilim kavramları üzerinde durmuştur. Ancak öğrencilerden istenilen örneklerde sosyo-bilimsel konulara daha uygun yanıtlar vermişlerdir. Bu da öğrencilerin çoğunluğunun kavram bilgisi eksiliği ve kavram kargaşasına sahip olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının zihinlerinde bu kavramlara yer verilmemesinin sebebinin müfredatta sosyo-bilimsel konuların daha önceden geri planda durması ve son zamanlarda öne çıkması, ayrıca gördükleri eğitimde de bu konular üzerinde çok durulmaması olabileceği düşünülmüştür.

Fen ve kariyer bilinci ile yapılan görüşmede ise öğrencilerin hepsi aynı düşüncede olup fen bilgisi derslerinin fen ile ilgili mesleklerin seçimine olumlu katkı sağlayacağını düşünmektedir. Bu görüşlere göre fen dersleri birçok alanı barındırdığı için öğrencilere farklı seçenekler sunacağını, öğrencilerin sevecekleri meslekleri bulma açısından yarar sağlayacağını, özellikle sayısal alanlardaki mesleklerin temelini oluşturması nedeniyle meslekler hakkında iyi bir bilinç oluşturacağı yönünde çıkarımlar da bulunulabilir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, toplum, çevre ilişkileri hakkındaki görüşleri ve çizimleri alınmaya çalışılmış ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüş ve çizimlerinde en çok fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi yer almıştır. Buna göre öğretmen adaylarının zihinlerinde FTTÇ ilişkisi hakkında genellikle olumlu ve belli bir imajın oluştuğunu söyleyebiliriz. Fen-teknoloji-toplum-çevre dendiği zaman öğrencilerin çoğunluğunun bu kavramlarla ilgili doğru çizimler yaptıkları ve doğru ifadeler kullandıkları görülmüştür. Bu da çoğu öğretmen adayının FTTÇ ilişkisini bildiğini göstermektedir.
- Öğretmen adaylarının bazılarının çizim ve ifadelerine bakılarak fen ve teknoloji kavramlarını karıştırdıkları ve kavram kargaşasına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin teknolojiyi fen kavramı yerine kullandıkları düşünülmektedir.
- Bilim ve teknolojinin arasında daha çok olumlu bir ilişkinin olduğu, birbirlerini sürekli olarak etkiledikleri, biri gelişince diğerinin de geliştiği ve birbirlerini ilerleten iki kavram olduğu sonucu çıkarılmıştır. Bazı öğrencilere göre teknoloji ya da bilimden biri olmazsa diğerinin de olmayacağı yönünde ifadeler bulunmuştur.
- Öğretmen adaylarına göre teknolojinin toplum ve çevreye karşı hem olumlu hem olumsuz etkileri vardır. Teknoloji sayesinde günlük hayatımızın kolaylaştığını, kendi enerjisini üreterek kendine yetebilen bir ülke olabilmeyi sağladığını, refah seviyesini yükselttiğini ve hayatımızın her alanında bulunduğunu çizim ve görüşmelerde ifade ederek olumlu yanları belirtilmiştir. Olumsuz olarak da teknolojik ürünlerin atıkları yüzünden doğal çevrenin zarar gördüğünü, insanların asosyalleştiğini, teknolojinin bir ürün olan radyasyonun canlı yaşamına zarar verdiği sonuçları çıkarılmıştır.
- Öğretmen adaylarının fen kavramını fizik, kimya, biyoloji, araştırma, inceleme, deney yapma, laboratuvar kavramlarıyla ifadelerinde ve

çizimlerinde belirtmeye çalıştıkları görülmüştür. Buna göre öğrencilerin fen kavramına ait eksik bilgilere sahip oldukları söylenebilir.

- Öğretmen adaylarının çoğunluğuna göre bilimsel bir çalışma yapmanın bir veya birden çok yöntemi olabileceği bulunmuştur. Bilimsel çalışma yaparken deney, gözlem, kaynak araştırması ve inceleme gibi yöntemlerin kullanılabilmesi belirtilmiştir.
- Bilimin özellikle deney ve gözlem ile elde edildiğini çizim ve ifadelerinde belirten çoğu öğretmen adayının kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bazı öğretmen adayları ise çalışma konusuna göre bilimin elde edilme yönteminin değişeceğini örnek olarak da akıl yürütme ve kitap araştırmalarını verdiği görülmüştür.
- Öğretmen adaylarının zihinlerinde bilim yapmanın cinsiyete bağlı olmadığı, kadın erkek herkesin bilim yapabileceği ile ilgili çizimler bulunmaktadır.
- Öğretmen adaylarına göre en önemli çevre sorunu çevre kirliliği olarak belirtilmiştir. Yapılan mülakat ve çizimlerden elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının çevre bilincine sahip oldukları, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bilinçli oldukları saptanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının çizim ve ifadelerinde çevreye verilen zarar hakkında üzüntü duyduklarını belirttikleri görülmüştür. Bu da öğretmen adaylarının çevreye karşı olumlu tutumlarının olduğunu göstermektedir.
- Öğretmen adaylarının birçoğunun sosyo-bilimsel konuların tanımı hakkında bilgi sahibi olmadığı, çoğu öğrencinin ifade etmekte zorlandığı görülmüştür. Bu da öğretmen adaylarında bilgi eksikliği bulunduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarındaki bu eksikliğin sebebinin eğitimlerinde sosyo-bilimsel konular üzerinde fazla durulmamasından kaynaklandığı gösterilebilir.
- Fen ve kariyer bilinciyle ilgili tüm öğrencilerin aynı görüşte oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ifadelerine göre fen bilgisi dersleri birçok alanı kapsadığı için meslek seçiminde kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının ifadelerinden fen derslerinin meslekler hakkında iyi bir bilinç oluşturacağı yönünde çıkarımlar yapılmıştır.

7. ÖNERİLER

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin her birinin birer fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi ve FTTÇ ilişkilerini hayatları boyunca sürdürebilmeleri için aşağıdaki öneriler verilmiştir:

- Yapılan araştırma farklı okullarda, farklı öğrenim düzeyinde ya da farklı alanlarda öğrenim gören öğrencilere ya da öğretmenlere uygulanabilir.
- Öğretmen adaylarının FTTÇ ilişkilendirmelerini geliştirebilmeleri için üniversitelerde temel fen konularının ele alındığı, fen ve teknolojinin doğası ve bunların toplum ve çevre üzerindeki etkileri üzerine dersler verilebilir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının FTTÇ ilişkileri hakkındaki görüşleri nicel verilerle elde edilerek deneysel desenle de çalışma yapılabilir.
- Eğitim fakülteleri fen bilgisi öğretmenlik programında fen ile ilgili derslerde temel fen kavramlarının günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve öğretmen adaylarının edindikleri bilgileri günlük hayattaki problemleri çözmede kullanmasının sağlanması yapılabilir.
- Derslerde özellikle fen ve teknoloji kavramlarının ayırt edilmesi ve öğrencilerin teknolojinin de fen gibi tek başına bir kavram olduğunun öğrenimi sağlanmalıdır.
- Derslerde sosyo-bilimsel konuların anlamlandırılması ve sosyo-bilimsel konularda farkındalığı sağlamak amacıyla etkinliklere yer verilebilir.

KAYNAKÇA

Afacan, Ö. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Teknoloji Toplum Çevre(FTTÇ) İlişisini Algılama Düzeyleri ve Bilimsel Tutumlarının Tespiti*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Afacan, Ö., Aydoğdu, M., Akgül, M.E. ve Taşar, F.M. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişisini Algılama Düzeylerinin Tespiti(Kırşehir İli Örneği). *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 124-137.

Akarsu, B., Kariper, A.İ. ve Nalçacı, İ.Ö. (2011). *Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Bilgi ve Görüşlerine Etkisi*. Erciyes Üniversitesi, Kayseri. <https://www.researchgate.net/publication/272676967>.

Akçay, T. (2013). *Fen Teknoloji Toplum Çevre İlişisine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Düşünceleri*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.

Akerson, V.L. & Abd-El-Khalick,F. (2005). How Should I Know What Scientists Do?- I Am Just Akid : Fourth-Grade Students' Conceptions Of Nature Of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 17(1), 1-11.

Akgün, Ş. (1995). *Fen Bilgisi Öğretimi: Öğretmen ve Adaylarına* (4. Baskı). Giresun: Akgün Yayınları.

Akıllı, M. ve Yurtcan, T.M. (2009). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Çevreye Karşı Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 119-131.

Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38, 67-90.

Alp, E. (2004). *İlköğretim Fen Bilgisi Kitaplarında Fen Teknoloji Toplum(FTT) Konularının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Altunışık, R., Çoşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2004). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Spss Uygulamalı* (3.Baskı). İstanbul: Sakarya Kitabevi.

Aslan, S. (2016). Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkilerinin Öğretildiği Derslerde Öğretmek Öğrenmenin Kullanımı: Bir Eylem Araştırması. İHANAS 2016, Uluslararası İnsan ve Doğa Bilimleri: Sorunlar ve Çözüm Arayan Kongresi, 7 - 9 Ekim 2016, Saraybosna 325-338.

Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi* (2.Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım. Sf. 262-268.

Atasoy, Ü.Ö. (2012). *İlköğretim Müfredatında Yer Alan Çevre Konularındaki FTTÇ Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyi ve Öğrencilerin Bu Konulara Karşı Tutumlarının Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gaz, Üniversitesi, Ankara.

Atmaca, A.C. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıklarının Belirlenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Avcı, E.D. ve Önal, Ş.N. (2013). Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımlarının Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki (6-8. Sınıflar) Dağılımlarının İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 225 – 240.

Aydın, A. (2006). Çeşitli ülkelerin orta öğretim kimya derslerinin müfredatlarının karşılaştırılmalı olarak incelenmesi ve Türkiye için yeni bir kimya müfredat çerçevesi önerisi. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 199-205.

Aydın, G. (2010). *Fen Teknoloji Toplum Çevre Öğrenme Alanının Çevre Bilinci Kazandırmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Aydın, F. ve Yaşar, A. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretim Programında Yer Alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanına İlişkin Kazanımlar Nasıl Algılanıyor ve Nasıl Algılanması Gerekliyor?. 2. Uluslararası Eğitimde Yeni Eğilimler ve Etkileri Konferansı. 27-29 Nisan, Antalya. 462-466.

Aydın, G. ve Ersoy, A. (2013). Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanının Çevre Bilinci Kazandırılmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri. Dicle Üniversitesi, *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 120-136.

Bacanak, A. (2002). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen Teknoloji Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Bahar, M. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*(1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Bakar, E. (2010). Türkiye’de Okutulan Fen ve Teknoloji Kitap Setlerindeki Fen-Teknoloji- Toplum-Çevre (FTTÇ) Konularının Değerlendirilmesi. Uluslararası Eğitimde Eğilimler ve Etkileri Konferansı. 11-13 Kasım, Antalya. 510-514.

Bardak, Ş., Çalışkan, S. ve Ezberci, E. (2012). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoloji Konuları Kapsamında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Kazanımlarını Dikkate Alma Düzeylerinin Tespiti. Gazi Üniversitesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. s.1-14.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*(19. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Cebesoy, B.Ü. ve Şahin, D.M. (2010). İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji Programının Çevre Eğitimi Açısından Karşılaştırmalı İncelenmesi. Uşak Üniversitesi, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 3(2), 159-168.

- Çardak, O. (2009). Science students' misconceptions of the water cycle according to their drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9(5), 865-873.
- Çelik, S. (2003). *Öğretmen Adaylarının Bilim Anlayışları ve Fen, Teknoloji ve Toplum Dersinin Bu Anlayışlara Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Çekmez, E., Yıldız, C. ve Bütüner, S.Ö. (2012). Fenomenografik Araştırma Yöntemi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 77-102.
- Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük M. (2003). Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: Fen-Teknoloji-Toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Çepni, S. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (5. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayvacı, H.Ş. ve Bacanak, A. (2006). *Fen Teknoloji Toplum* (3.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık. Sf. 88.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (4.Baskı). Trabzon. Sf. 103-105.
- Çınar, S. (2011). *Sınıf Öğretmenleri İçin Fen Teknoloji Toplum(FTT) Yaklaşımına Yönelik Bir Hizmet İçi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çınar, S. (2013). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Hakkındaki Görüşleri. RTE Üniversitesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 349-363.
- Demirbaş, Ç.Ö. (2015). Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 31, 300-316.

Demirçalı, S. (2007). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersi “Genetik” Ünitesinde Fen Teknoloji Toplum Yaklaşımına Dayalı Yardımcı Etkinlik Geliştirme ve Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Demirçalı, S. (2014). *7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “İnsan ve Çevre” Ünitesinde Fen Teknoloji Toplum Yaklaşımıyla Öğretim Sonuçlarının Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Dikmenli, M. (2010). Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. *Scientific Research and Essay*, 5(2), 235–247.

Dikmenli, M., Çardak, O., Öztaş, F. ve Yakışan, M. (2010). High school students' images of an environmental scientist. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies* 2010 Volume (issue) 2(4): 187-210.

Dikmentepe, E. (2012). *Öğretmen Adaylarının Fen Teknoloji Topluma Yönelik Görüşlerinin Sınıflar Bazında İncelemesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin Doğası ve Öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Doğru, M., Şeker, F. (2012). İlköğretim Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Konularına İlişkin Görüşleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 62-81. <http://www.insanbilimleri.com>

Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L. & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.

Ersoy, A. ve Yalçınoğlu, P. (2013). *Nitel Araştırmaya Giriş* (3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Erşahan, O. (2007). *6.Sınıf Öğrencilerine Madde ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim*

Yönteminin (Rol Oynama ve 5E Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Haydari, V. (2013). *Ortaokul 6.Sınıf Öğrencilerinin Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanım Düzeylerinin İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Hopwood, B., Mellor, M. ve O'Brien, G. (2005). Sustainable Development Mapping Different Approaches. *Sustainable Development*, 13(1), 38-52.

Kahyaoğlu, M. (2009). Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Çevresel Problemlerin Öğretimine Yönelik Bakış Açıları, Hazır Bulunuşlukları ve Öz-Yeterliliklerinin Belirlenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 17, 28- 40.

Kılıç, B.G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(150).

Klosterman, M.L. & Sadler, T.D. (2010). Multiple Assessment Of Scientific Content Knowledge Gains Associated With Socioscientific Issues Based Instruction. *International Journal of Science Education*, 32, 1017-1043.

Kocabaş, Ö. (2004). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Fen Teknoloji Toplum Dersinin Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Derse Karşı Tutumları.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Koçak, A. ve Arun, Ö. (2006). İçerik Analizi Çalışmalarında Örneklem Sorunu. *Selçuk İletişim Dergisi*, 4(3).

Korkmaz, H. (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları.* (1.Baskı). Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Köroğlu, C.Z. ve Köroğlu, M.A. (2016). Bilim Kavramının Gelişimi ve Günümüz Sosyal Bilimleri Üzerine. Pamukkale Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 25, 1-15.

Lee, M.K. & Erdoğan, I. (2007). The effect of science-technology-society teaching on students' attitudes toward science and certain aspects of creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315-1327.

Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. *Journal of Thought*, 21, 28-49.

M.E.B. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara/Turkey: MEB

M.E.B. (2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara/Turkey: MEB

M.E.B. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara/Turkey: MEB

Nas, S.E. ve Çoruhlu, T.Ş. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Perspektifinden Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580.

Oğuz, D., Çakıcı, I. ve Kavas, S. (2011). Yüksek Öğretimde Öğrencilerin Çevre Bilinci. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 12, 34-39.

Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen Teknoloji Toplum Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Önal, Ş.N. (2013). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri (Isparta İli Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.

Özbek, D. (2013). *Fen Teknoloji Toplum Dersi Kapsamında Yapılan Uygulamaların Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasının Unsurlarını Algılama Düzeylerindeki Değişime Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1).

Özmete, E. (2010). Sosyal Hizmette Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı: Kavramsal Analiz. *Aile ve Toplum Eğitim Kültür ve Araştırma Dergisi*, 6(22), 80.

Öztürk, E. (2013). *Uluslararası Bir Çevre Eğitimi Projesinin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Bilincine Etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Öztürk, Ö.F. (2015). Bilimin Doğası Öğretimi Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Araştırmanın Doğasına İlişkin Görüşlerini Nasıl Etkiler?. Marmara Üniversitesi, *Akademik Sosyal Bilimler Çalışmaları Dergisi*, 31, 287-309.

Öztürk, Ö.F. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim-Teknoloji-Toplum Hakkındaki Görüşlerine Bilim Kurgu Filmlerin Etkisi. Bartın Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 715-736.

Patton, M.Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (Çevirenler: Mesut Bütün ve Selçuk Beşir Demir). Ankara: Pegem Akademi.

Pedersen, J.E. & Türkmen, H. (2005). Pre-service Teachers' Knowledge and Perceptions of Social Issues. *STS Today*, 17(2), 2-12.

Punch, K.F. (2005). *Sosyal Araştırmalara Giriş: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar* (1.Baskı). (Çevirenler: Dursun Bayrak, H.Bader Arslan ve Zeynep Akyüz). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Sadler, T.D. & Zeidler, D.L. (2005). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal Of Research In Science Teaching*, 42(1), 112-138.

Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla Öğrenme* (1.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Şahin, İ. ve Kutlu, S.Z. (2014). Sürdürülebilir Kalkınma Ekseninde Bir Değerlendirme. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 2(1), 55-63.

Şanlı, İ.D. ve Armağan, R. (2017). Sürdürülebilir Kalkınma Perspektifinden Yenilenebilir Enerji: Kamu Politikalarının Gerekliliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(19), 93-109.

Topçu, M.S. (2015). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi. Sf. 1-6.

Topsakal, S. (2005). *Eğitim Fakülteleri Öğrencileri Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenleri İçin Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Toraman, S. (2013). *6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Teknoloji Toplum Çevre İlişkilendirmelerini Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması: Çevremi Eğitiyorum*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Toraman, S. ve Aydın, H. (2013). Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkilendirmelerine Yönelik Görüşleri. *Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 146-170.

Türkmen, H, Pekmez, E. ve Sağlam, M. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konular Hakkındaki Düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(18), 448-475.

Ültay, E. ve Aydın, M. (2017). Fen Bilimleri Eğitiminde Yapılmış Nitel Çalışmaların İçerik Analizi. *Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 701-720.

Ünal, G. (2006). Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 39.

Yağlıkara, S. (2006). *Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Çevre Bilinci Kazandırmada Fen ve Doğa Etkinliklerinin Etkileri Konusunda Öğretmen Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Yalaki, Y. (2014). Türkiye’de Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) Eğitimi Ne Durumda? *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 26, 27-36.

Yalçın, M., Özoğlu, A.E. ve Dönmez, A. (2016). Öğretim Elemanlarının Araştırma Görevlisi Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 19-32.

Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Değişimin Öğretmenlere Yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 240-252.

Yener, D., Aksüt, P., Kiras, B. ve Yener, Y. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Gezisi ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Konusundaki Görüşleri: “Müzedeki Bilim” Örneği. *Başkent Üniversitesi, Eğitim Dergisi*, 5(2), 212-224.

Yenice, N. ve Atmaca, A.C. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin ve Bilimsel Bilginin Doğasına Yönelik Bilgi ve Görüşlerinin Belirlenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 10(4), 366-393.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (10.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yörük, N.Z. (2008). *Kimya Öğretiminde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Fen Teknoloji Toplum ve Çevre(FTTÇ) Yaklaşımının Etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

EKLER

EK-1

FTTÇ İLE İLGİLİ GÖRÜŞME SORULARI

- 1) Fen, teknoloji toplum ve çevre ilişkisini örnek vererek açıklayabilir misiniz?
- 2) Toplum ve çevreye yönelik teknolojiden nasıl faydalanabiliriz?
- 3) Sizce toplumla çevre arasında nasıl bir etkileşim vardır?
- 4) Bilimin toplum ve çevre üzerinde nasıl bir etkisi vardır?
- 5) Teknolojinin gelişmesi toplum için neden önemlidir?
- 6) Sizce bilim yapabilmek için belli bir çevreye ihtiyaç var mıdır?
- 7) Fen ve teknolojinin toplum üzerindeki etkileri hakkında neler düşünüyorsunuz?
- 8) Fen bilimleri deyince ne anlıyorsunuz?
- 9) Fen ve teknolojinin çevreye etkileri hakkında neler düşünüyorsunuz?
- 10) Toplum ve fen arasındaki ilişki hakkında neler söyleyebilirsiniz?
- 11) Sosyo-bilimsel konular deyince ne anlıyorsunuz?
- 12) Sosyo-bilimsel konulara örnekler verebilir misiniz?
- 13) Bir konunun sosyo-bilimsel konu olarak kabul edilebilmesi için hangi özellikleri taşıması gerekir?
- 14) Sosyo-bilimsel konular öğretilirken hangi yöntem teknikler kullanılabilir?
- 15) Sizce bilim nedir?
- 16) Bilimsel çalışmalar nasıl yapılır?
- 17) Bilimsel bilginin özellikleri nelerdir?
- 18) Bilimsel bilgi nasıl ilerler?
- 19) Bilim yapmanın bir yöntemi var mıdır? Açıklayınız.
- 20) Bilim alanında yapılan çalışmalar teknolojik gelişmeleri nasıl etkiler?
- 21) Teknolojik gelişmeler bilimsel çalışmaları nasıl etkiler?
- 22) Bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?
- 23) Toplumsal sorunların çözümünde bilimden nasıl faydalanabiliriz?
- 24) Bilimin toplumsal yaşama katkısı nedir? Açıklayınız.
- 25) Sizce en önemli çevre sorunları nelerdir? Niçin?

- 26) Çevre sorunlarının çözümü için neler yapılabilir?
- 27) Ekonomik kalkınmanın sürekliliği için neler yapılabilir?
- 28) Sağlıklı bir toplum oluşturmak için neler yapılmalıdır?
- 29) Fen dersleri fen ile ilgili mesleklerin seçiminde nasıl katkı sağlatabilir?

Şeyma ÖZER



EK-2**TAAHHÜT**

Bu görüşme “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Teknoloji Toplum Çevre İlişkileri Hakkındaki Görüşleri” isimli çalışmada veri toplamak amacıyla yapılmaktadır. Bu görüşme kayıtları araştırma haricinde hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Araştırmada da görüşülen kişinin gerçek ismi kullanılmayacaktır. Bu görüşme kayıtlarını Yüksek Lisans tezim hariç hiçbir yerde kullanmayacağıma dair taahhüt ederim.

**Şeyma ÖZER**



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Özgeçmiş

Adı Soyadı:	Şeyma ÖZER	İmza:	
Doğum Yeri:	Selçuklu/KONYA		
Doğum Tarihi:	29.01.1994		
Medeni Durumu:	Bekâr		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Öğretmen Fethiye Onsun İlköğretim Okulu		Konya	2000-2005
Ortaöğretim	Öğretmen Fethiye Onsun İlköğretim Okulu		Konya	2005-2008
Lise	Selçuklu Atatürk Lisesi		Konya	2008-2012
Lisans	Aksaray Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Aksaray	2012-2016
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Fen Bilgisi Eğitimi	Konya	2016-2019

Becerileri:	Fen bilimleri
İlgi Alanları:	Fen öğretimi
İş Deneyimi:	-
Aldığı Ödüller:	-
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Prof. Dr. Osman ÇARDAK
Tel:	05541280709
Adres	Selçuklu/KONYA

