

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**SINIF ÖĞRETMENLERİ İÇİN FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM (FTT)
YAKLAŞIMINA YÖNELİK BİR HİZMET-İÇİ EĞİTİM KURS PROGRAMI
GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Sinan ÇINAR

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Doktor (Fen Bilgisi Eğitimi)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 31.12.2010
Tezin Savunma Tarihi : 25.2.2011

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Salih ÇEPNİ
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Muammer ÇALIK
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Atilla ÇİMER
Jüri Üyesi : Hakan Şevki AYVACI
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali AZAR

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

TRABZON 2011

ÖNSÖZ

Bu çalışma K.T.Ü Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda (Fen Eğitimi) doktora tez çalışması olarak hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında, sınıf öğretmenlerin Fen ve Teknoloji derslerinde Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) yaklaşımını etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli mesleki bilgi ve becerileri kazandırmayı amaçlayan bir hizmet içi eğitim (HİE) kurs programı geliştirilmiş, uygulanmış ve kursa katılan öğretmenlerin kazandığı bilgi ve beceriler ve bunların öğrenciler üzerinde meydana getirdiği gelişmeler tespit edilmiştir.

Gerek yüksek lisans gerek doktora çalışmalarında danışmanlığımı üstlenen, maddi ve manevi yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Salih Çepni Bey'e sonsuz şükran ve sevgilerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında görüş ve önerilerinden daima yararlandığım değerli hocalarım, Doç. Dr. Muammer Çalık ve Yrd. Doç. Atilla ÇİMER Bey'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmanın uygulama aşamasında düzenlenen HİE kurs programına gönüllü olarak katılan değerli sınıf öğretmenlerine de ilgi ve katılımlarından dolayı teşekkür ederim.

Son olarak tez çalışmam süresince bana destek olan kıymetli eşim Nurcan ÇINAR'a ve biricik kızım Gökçen ÇINAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Madden ve manen hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen canım annem Fatma ÇINAR ile muhterem insan büyük adam babam Ali ÇINAR'a ve kardeşlerim Tuba ÇINAR ve Burçin ÇINAR'a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca sevgili dostum merhum Yrd. Doç. Dr. Miraç SAĞLAM'a en içten duygularıyla Allah'tan rahmet dilerim.

Sinan ÇINAR

Trabzon 2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET.....	II
SUMMARY.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
TABLolar DİZİNİ.....	V
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Araştırmanın Problemi.....	4
1.3. Araştırmanın Amacı.....	9
1.4. Araştırmanın Önemi.....	9
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	12
1.7. FTT Yaklaşımı.....	16
1.8. Konu ile İlgili Araştırmalar.....	18
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	26
2.1. Araştırmanın Yaklaşımı	26
2.1.1 Araştırma Yöntemi.....	27
2.2. HİE Kurs Programının Aşamaları.....	29
2.2.1. HİE Kurs Programının Geliştirme Aşaması.....	29
2.2.1.1 HİE İhtiyacının Analizi.....	31
2.2.1.2. HİE'nin Planlanması Tasarımı.....	32
2.1.1.3. HİE Programının Geliştirme (Yazma).....	34
2.2.2. HİE Kurs Programının Pilot Uygulaması.....	35
2.2.2.1. HİE Kurs Programına Son Şeklinin Verilmesi.....	39
2.2.3. HİE Kurs Programının Esas Uygulama Aşaması	41
2.2.4. HİE Kurs Programının Değerlendirme Aşaması	49
2.3. Araştırmanın Örneklemi	52
2.4. Veri Toplama Teknikleri.....	59

2.4.1.1	Anket Tekniği	59
2.4.1.2	FTTÇA Anketinin Hazırlanması.....	59
2.4.1.3	HKDA Anketinin Hazırlanması.....	62
2.4.1.4.	Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi.....	62
2.4.1.5.	Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi.....	62
2.4.2.	Mülakat Tekniği.....	64
2.4.3.	Gözlem Tekniği.....	66
2.4.4.	Doküman İnceleme Tekniği.....	70
2.4.5.	Araştırma Günlüğü.....	74
2.4.6	Test	74
2.4.6.1.	Kavram Testleri	74
2.5.	Verilerin Analizi.....	76
2.5.1.	Anket Verilerin Analizi.....	76
2.5.1.1	FTTÇA Anketi Analizi.....	76
2.5.1.2	HİEKDA Anketi Analizi.....	78
2.5.1.3	Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA) Analizi.....	79
2.5.1.4.	Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi (YDBA) Analizi.....	79
2.5.2	Mülakat Verilerin Analizi.....	80
2.5.3	Gözlem Verilerin Analizi.....	80
2.5.3.1.	FTTÇ Öğretim Davranışı Gözlem Formu.....	80
2.5.3.2.	BORAN ‘dan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	81
2.5.4.	Doküman İncelenmesinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	81
2.5.5.	Tema Günlüğünün Analizi.....	82
2.5.6.	Kavram Test Verilerin Analizi.....	82
2.6.	Güvenirlilik ve Geçerlilik Çalışmaları.....	84
3.	BULGULAR.....	89
3.1.	Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	90
3.2.	İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	100
3.2.1	FTTÇA Nicel analizi	100
3.2.1.1	FTTÇA Nitel analizi	103
3.2.2.	Tema Günlüğünden Elde Edilen Bilgiler	123
3.3.	Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular.....	130

3.3.1.	Araştırmacı Günlüğünden Elde Edilen Bulgular.....	130
3.3.2.	Katılımcıların Materyallerden Elde Edilen Bulgular.....	145
3.3.3.	Tema Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	156
3.3.4.	Katılımcılarla Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	163
3.3.5.	HİE Kursu Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgular.....	172
3.4.	Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	175
3.4.1	BORAN’dan Elde Edilen Bulgular.....	175
3.4.1.1	BORAN’dan Elde Edilen Nicel Verilerin Analizi.....	175
3.4.1.2	BORAN’DAN Elde Edilen Nitel Verilerin Analizi.....	177
3.4.2.	Öğretim Sonrası Mülakattan Elde Edilen Bulgular.....	221
3.4.3.	Kavram Testlerinden Elde Edilen Bulgular.....	227
3.4.4.	FETA Anketinden Elde Edilen Bulgular.....	234
5.2.1.	YDBA Anketinden Elde Edilen Bulgular.....	238
5.2.2.	Öğrencilerle Yürütülen Mülakattan Elde Edilen Bulgular.....	243
4.	TARTIŞMA.....	247
4.1.	Birinci Alt Probleme Yönelik Bulguların Tartışılması.....	247
4.2.	İkinci Alt Probleme Yönelik Bulguların Tartışılması.....	251
4.3.	Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulguların Tartışılması.....	257
4.4.	Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulguların Tartışılması.....	260
4.4.1.	Öğretmenlerin Uygulamalarının Tartışılması.....	260
4.4.2.	Öğretmenlerinin Kazandığı Kazanımların Öğrencilerin Kavram Bilgisine Etkisinin Tartışılması.....	271
4.4.3.	Öğretmenlerin Kazandığı Kazanımların Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumuna Etkisinin Tartışılması.....	274
4.4.	Öğretmenlerin Kazandığı Kazanımların Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisine Karşı Tutumuna Etkisinin Tartışılması.....	276
5.	SONUÇ.....	279
5.1.	Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar.....	279
5.2.	İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar	280
5.3.	Üçüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar	281
5.4.	Dördüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar.....	282
5.4.1	HİE Kursun Öğretmenlerinin Uygulamalarına Etkisi ile İlgili Sonuçlar.....	282

5.4.2.	Öğretmenlerin Uygulamalarının Öğrenciler Üzerine Etkisi İle İlgili Sonuçlar.....	284
6.	ÖNERİ.....	286
6.1.	Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler.....	286
6.2.	Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri.....	288
7.	KAYNAKLAR.....	291
8.	EKLER.....	301
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapabilmeleri için gerekli olan bilgi ve beceriyi kazanmalarını amaçlayan bir Hizmet-içi Eğitimi (HİE) kurs programı geliştirilmiş, uygulanmış ve kursa katılan öğretmenlerin uygulamaları ve onların öğrencilerinin kavram bilgisi, tutum ve yaratıcılıkları üzerinde etkililiğini araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini 15 sınıf öğretmeni ve onların öğrencileri oluşturmuştur. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada, veriler; anket, mülakat, gözlem ve doküman analizi incelemesi yolu ile toplanmıştır. Çalışma; HİE kursunun geliştirilmesi, pilot uygulaması, esas uygulaması ve değerlendirmesi olmak üzere birbirini takip eden dört aşamada tamamlanmıştır.

Elde edilen verilerden, HİE kursunun sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi kavramalarında önemli etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenler HİE kurunda “FTT yaklaşımına yönelik öğretim yapma bilgi ve becerisi”ni farklı seviyede kazanmışlardır; 7 öğretmenin iyi seviyede, 4 öğretmenin orta seviyede ve 4 öğretmenin düşük seviyede olduğu görülmüştür. HİE kursunun değerlendirme aşamasında üç farklı seviyeden ikişer öğretmen olmak üzere toplam altı öğretmenin fen ve teknoloji öğretim uygulamalarına bakıldığında; iyi ve orta seviyede olan öğretmenlerin öğretim davranışları önceki haftalara göre pozitif yönde bir değişme gösterirken, düşük olan seviyede öğretmenlerde fark edilecek bir değişimin meydana gelmediği görülmüştür. Öğretmenlerin öğretimleri sonucunda öğrenci grupları arasında, konu kavram bilgisi kazanımında anlamlı bir farklılığın olmadığı, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimi karşılaştırıldığında ise başarı seviyesi iyi ve orta olan öğretmenlerin öğrenci grupları lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: FTT Yaklaşımı, Fen ve teknoloji öğretim programı, Hizmet-İçi Eğitim

SUMMARY

Development of an In-service Education Program Concerning Science-Technological-Society (STS) Approach for Primary Teachers and Investigating Its Effectiveness

This study firstly aims to design and implement in-service education (INSET) program which enables primary teachers to acquire necessary knowledge and skills in order to teach science and technology based on Science-Technology-Society Approach (STS). Later, it purposes to identify its effect on teachers' attitudes and practices and their students' conceptions, creativeness and attitudes. The study sample consisted of 15 primary teachers in the city of Rize within case study research method, data were collected by the survey, interviews, observation and document analysis.

The data obtained revealed that INSET program significantly impacted on classroom teachers' comprehension of relations amount STS. It was found out that the INSET program got the teachers to acquire different levels of knowledge and skills with STS Approach. That is, 7 teachers were labeled optimum (above average) whilst 4 teachers were classified average level and 4 teachers were categorized under average. Evaluation phase of INSET program, where 6 teachers (two for each levels) were selected, revealed that behaviors of the teachers from above average and average levels showed a positive change as compared to previous weeks, whereas those from under average indicated very little change. It has been found out that as a result of teachers' teaching the subjects there has been no significant difference between student groups in acquiring concepts, and when their attitudes towards science and technology courses and creativeness have been compared, the teachers of above average and average levels showed statistically a significant change in favor of the students.

Key Words: STS Approach, Science and Technology Curriculum, In-service Education

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. HİE kurs programının hazırlamasında sistem yaklaşımı modeli...	30
Şekil 2. Tema yaprağı örneği.....	73
Şekil 3. FTTÇA anketi maddesinin puanlanması.....	77
Şekil 4. Bulguların sunuş şeması.....	89

TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. FTT ile geleneksel fen öğretiminin Karşılaştırılması.....	14
Tablo 2. FTT yaklaşımı ile ilgili bazı araştırmalar	18
Tablo 3. HİE kurs pilot çalışma programı.....	33
Tablo 4. HİE kurs esas çalışma programı.....	40
Tablo 5. Hizmet-içi programının uygulama sürecinin kısımlar.....	41
Tablo 6. Örnek bir ders planı.....	43
Tablo 7. Katılımcı öğretmenlerin değerlendirme tablosu.....	52
Tablo 8. Araştırmanın aşamaları ve veri toplanan örneklem grupları.....	52
Tablo 9. Durum tespiti aşamasına katılan öğretmenlerin profili.....	53
Tablo 10. Gözlem yapılan öğretmenlerin profilleri.....	54
Tablo 11. Kursun pilot aşamasına katılan öğretmenlerin profilleri.....	54
Tablo 12. Katılımcı okulların biyografisi.....	55
Tablo 13. Pilot izleme aşamasına katılan öğretmenin profili.....	55
Tablo 14. Kursun esas uygulamaya katılan öğretmenlerin profiller.....	56
Tablo 15. Katılımcı okulların biyografisi.....	57
Tablo 16. Esas izleme değerlendirmeye katılan öğretmenin profili.....	57
Tablo 17. Veri Toplama Araçları.....	58
Tablo 18. FTTÇA maddeleri ve Alt kategorileri.....	61
Tablo 19. Katılımcı öğretmenlerin gözlem süreleri.....	69
Tablo 20. Kavram testlerinin Bloom taksonomisi seviyelerine dağılımı.....	75
Tablo 21. Açık uçlu soruların kodlama sistemi.....	83
Tablo 22. FTTÇ ilişkisini gösteren çizimler.....	93
Tablo 23. Sınıf gözlem notları-I.....	95
Tablo 24. Sınıf gözlem notları-II.....	97
Tablo 25. FTTÇA Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	100
Tablo 26. Ön ve Son Test Wilcon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	101
Tablo 27. Son ve Geciktirilmiş Test Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları....	101
Tablo 28. Ön ve geciktirilmiş test Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	102

Tablo 29.	Öğretmenlerin fenin doğası hakkındaki görüşleri.....	103
Tablo 30.	Öğretmenlerin teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri.....	104
Tablo 31.	Fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkındaki görüşleri.....	104
Tablo 32.	Öğretmenlerin teknolojik yatırımlar hakkındaki görüşleri.....	105
Tablo 33.	Öğretmenlerin teknolojinin yapısı hakkındaki görüşleri.....	106
Tablo 34.	Toplumun teknoloji üzerine etkisi hakkındaki görüşleri.....	107
Tablo 35.	Toplumun teknolojik gelişmeleri kontrolü hakkındaki düşünceleri.	107
Tablo 36.	Hükümet politikalarının fen çalışmalarına etkisi düşünceleri.....	108
Tablo 37.	Hükümetin fen ve teknoloji üzerine etkisi düşünceleri.....	109
Tablo 38.	Öğretmenlerin toplumun fen üzerine etkisi hakkındaki düşünceleri.	109
Tablo 39.	Öğretmenlerin fen ve teknoloji gelişimin hakkındaki düşünceleri...	110
Tablo 40.	Fen ve teknoloji ile ilgili karar verme hakkındaki düşünceleri.....	111
Tablo 41.	Fen ve teknolojinin topluma etkisi hakkındaki düşünceleri.....	112
Tablo 42.	Fen ve teknolojinin ahlaki üzerine etkisiyle ilgili düşünceleri.....	113
Tablo 43.	Fen ve teknolojinin toplumsal problemlere etkisi hakkındaki düşünceleri.....	113
Tablo 44.	Fen ve teknolojinin olumlu ve olumsuz yönleri hakkındaki düşünceleri.....	114
Tablo 45.	Fen ve teknolojinin çevre üzerine hakkındaki düşünceleri.....	115
Tablo 46.	Teknolojinin yaşam standartları etkisi hakkındaki düşünceleri.....	116
Tablo 47.	Öğretmenlerin bilimsel bilginin doğası hakkındaki düşünceleri.....	117
Tablo 48.	Öğretmenlerin bilimsel modeller hakkındaki düşünceleri.....	118
Tablo 49.	FTTÇA ön ve son test puanlarının McNemar Testi Sonuçları.....	119
Tablo 50.	Sınıf öğretmenlerin fen teması hakkındaki düşünceleri.....	123
Tablo 51.	Sınıf öğretmenlerinin teknoloji teması hakkındaki düşünceleri.....	124
Tablo 52.	Fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri.....	125
Tablo 53.	Fen, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri.....	126
Tablo 54.	Teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri.....	127
Tablo 55.	Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi hakkındaki düşünceleri.....	128
Tablo 56.	Öğretmenlerin FTTÇ çizimleri.....	129
Tablo 57.	Programının temel amacı hakkındaki düşünceleri.....	157

Tablo 58.	Sınıf öğretmenlerinin FTTÇ kazanımları hakkındaki düşünceleri...	158
Tablo 59.	Öğretmenlerin FTTÇ yöntem ve teknikleri hakkındaki düşünceleri.	159
Tablo 60.	FTTÇ ölçme ve değerlendirme hakkındaki düşünceleri.....	160
Tablo 61.	FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yapma düşünceleri.....	161
Tablo 62.	FTTÇ öğretiminde karşılaşıcağı sorunlar hakkındaki düşünceleri...	162
Tablo 63.	Öğretmenlerin HİE kursun yararları hakkındaki düşünceleri.....	164
Tablo 64.	HİE kursun olumlu yönleri hakkındaki düşünceleri.....	165
Tablo 65.	HİE kursta karşılaştığı sorunlar hakkındaki düşünceleri.....	166
Tablo 66.	HİE kursta kazandığı bilgi ve beceriler hakkındaki düşünceleri...	167
Tablo 67.	Öğretmenlerin FTTÇ öğretimi hakkındaki düşünceleri.....	168
Tablo 68.	Öğretmenlerin HİE kursta ilk kez karşılaştığı kavramlar.....	170
Tablo 69.	Öğretmenlerin HİE kursun etkililiğine yönelik önerileri.....	171
Tablo 70.	HİE kursu değerlendirme anketinden elde edilen bulgular.....	173
Tablo 71.	HİEKDA anketi alt kategorilerden elde edilen bulgular.....	174
Tablo 72.	Öğretmenlerin BORAN'nın her basamağına ait ortalama punaları..	176
Tablo 73.	Elektrik ünitesinde FTTÇ kazanımları ve açıklamaları.....	178
Tablo 74.	Ses ünitesinde FTTÇ kazanımları.....	205
Tablo 75.	Öğretmenlerin sınıf uygulamaları hakkındaki düşünceleri.....	222
Tablo 76.	Öğretmenlerin HİE kursun öğretime etkisi hakkındaki düşünceleri.	223
Tablo 77.	Öğretmenlerin öğrenci kazanımları ile ilgi düşünceleri.....	224
Tablo 78.	Öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarının öğretiminde karşılan sorunları ilgili düşünceleri.....	225
Tablo 79.	Konu kavram testleri.....	227
Tablo 80.	EKKT ön test sonuçlarının ANOVA ile karşılaştırılması.....	228
Tablo 81.	EKKT son test sonuçlarının ANOVA karşılaştırılması.....	228
Tablo 82.	EKKT son test sonuçlarının çoklu karşılaştırılması: Tukey HSD...	229
Tablo 83.	Geciktirilmiş test ve son test göre düzeltilmiş geciktirilmiş test Puanları.....	230
Tablo 84.	Grupların son test puanlarına göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları.....	230
Tablo 85.	EBT geciktirilmiş test sonuçlarının çoklu karşılaştırılması.....	230
Tablo 86.	SKKT ön test sonuçlarının t-testi ile karşılaştırılması.....	231
Tablo 87.	SKKT son test sonuçlarının t-testi ile karşılaştırılması.....	232

Tablo 88.	Öğrencilerin geciktirilmiş test ve son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş teste puanları.....	232
Tablo 89.	Grupların son test puanlarına göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları.....	233
Tablo 90.	FETA ön test puanlarının karşılaştırılması ANOVA ile karşılaştırılması.....	234
Tablo 91.	FETA son test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması.....	235
Tablo 92.	FETA son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları.....	235
Tablo 93.	Farklı öğrenme ortamlarında öğrenen öğrencilerin geciktirilmiş test ve son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş teste puanları.....	236
Tablo 94.	Grupların son test puanlarına göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları arasında yapılan ANCOVA testi Sonuçları.....	236
Tablo 95.	FETA geciktirilmiş test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları.....	237
Tablo 96.	YBDA ön test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması.....	238
Tablo 97.	YBDA son test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması.....	239
Tablo 98.	YBDA son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları.....	239
Tablo 99.	Farklı öğrenme ortamlarında öğrenen öğrencilerin son test ve geciktirilmiş teste göre düzeltilmiş son test puanları.....	240
Tablo 100	Grupların YBDA ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları.....	241
Tablo 101	YBDA geciktirilmiş test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları.....	241
Tablo 102	Öğrencilerin derste işlenen konular hakkındaki düşünceleri.....	243
Tablo 103	Öğrencilerin derste hoşuna giden noktalar.....	244
Tablo 104	Öğrencilerin öğretmenlerin uygulamaları hakkındaki düşünceleri...	245

1. GENEL BİLGİLER

1.1.GİRİŞ

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından, fen ve teknoloji eğitimi anahtar bir rol oynamaktadır. Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içersindedir. Bununla birlikte, program geliştirme çalışmalarındaki süreklilik, bilgi çağının getirdiği öğrenme yöntem ve tekniklerindeki yeni yaklaşımlarda Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programını yenileme ihtiyacını doğurmuştur (Çepni, vd., 2003).

Bu yaklaşımlardan biriside FTT yaklaşımı olup fen programlarında yer alma amacı, toplumdaki bireyleri fen ve teknoloji okur-yazarı yapmak, fen ve teknolojiye karşı merak, ilgi ve istek uyandırmak, yaratıcılığı geliştirmek, fen ve teknoloji temelli kişisel ve toplumsal problemleri çözme sürecine aktif olarak katılmaları için öğrencilere bilgi, beceri ve etkili nitelikleri kazandırmak, çevreye ve topluma duyarlı hale getirmektir (Kumar ve Altschuld, 2000; Mbajorgu ve Ali, 2003).

Fen eğitiminde FTT yaklaşımı ABD’de ve bazı Avrupa ülkelerinde 70’li yılların sonlarında 80’li yıllarında başların da ortaya çıkan bir akımdır. FTT akımının ortaya çıkma sebebi 1960’lı yıllarda fen eğitiminde reform yapmak için ortaya çıkan öğretim programlarının başarısızlığıdır (Yager ve Tamir, 1995). Bilim ve teknolojinin gelişip giderek insan hayatını ve toplumları daha çok etkiler hale gelmesiyle bu öğretim programları insanların ihtiyacına yeterince cevap verememiştir (Akçay, 2007; Robella, 2008). Robert Yager (2007), FTT hareketinin önceki reform hareketlerinden temel farklılığını fen dersine öğrencilerin günlük yaşamdaki ilgi ve merakları ile başlaması şeklinde belirtmiştir.

FTT yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamı geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıf ortamından farklı bir yapıya sahiptir (Tsai, 2001; Akçay, 2007). Bu yaklaşıma dayalı bir fen öğretiminde öğretmenler, öğrencilerin kişisel özelliklerini geliştirmeye ve öğrencilerin bilgiyi değerlendirmeye ve uygulamaya teşvik eder. Öğrenciler fen öğrenimine fen ve teknoloji ile ilgili merak duyduğu bir problem veya sorunla başlar, sonra problemi araştırır,

grup içerisinde tartışır, çözümler üretir, çözümle ilgili kararlar verir ve uygular (Yager, 1996). FTT öğrenme ortamında öğrencinin kazanacağı davranışlar,

1. Problemi tanımlamada ve çözmede kendi bilgilerini kullanma,
2. Daha çok yaratıcılık,
3. Bilgi ve delillere dayalı harekete geçme,
4. Etkili bir şekilde fen ile iletişim kurma,
5. Fenne karşı pozitif tutum,
6. Nasıl öğrendiğini bilmedir (Lee ve Erdoğan, 2007).

FTT yaklaşımı felsefi olarak yapısalcı öğrenme kuramına dayanmaktadır (Yager, 1999). Aikenhead (2000)'e göre FTT yaklaşımı yapısalcı kuramın sınıflarda uygulanmasının iyi bir örneğidir. FTT yaklaşımı ile ilgili literatür incelediğinde dünyanın gelişmiş çeşitli ülkelerinde yapısalcı öğrenme kuramı ile koordineli bir halde çeşitli şekillerde ilköğretim fen programlarında yerini aldığı görülmektedir (Yutokom, 1997; Lee, 2001; Massenzo, 2001; Vandenburg, 2006; Yager, 2007; Tobias, 2007). İngiltere’de “Toplumda Fen ve Teknoloji (Science and Technology in Society, 1996)” ve Amerika’da “Fen-Teknoloji-Toplum aracılığıyla Fen (Science through Science, Technology, Society, 1996)” bu programlara örnek olarak gösterilebilir (Rip, 1999; Hughes, 2000; Massenzo, 2001, Robellea 2008).

Son yıllarda fen ve teknoloji temelli problemlerin toplum ve çevre üzerine olumsuz etkilerinin fazla hissedilmesiyle Fen, Teknoloji, Toplum (FTT) hareketine çevre, ahlaki ve toplumsal değerler de eklenmiştir (Pedretti ve Zeidler, 2004). Kanada’da “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre (Science-Technology-Society and Environment, 1996) ”, İsrail’de “Modern Toplumda Fen-Teknoloji Eğitimi (Science-Technology Education in Modern Society, 2001)” ve Belçika’da “Fen, Teknoloji, Etnik Toplum (Science, Technology, Ethnic Society)” bu programlara örnek olarak verilebilir (Hart, 2002; Dori, vd., 2003; Tobias, 2007, Aikenhead, 2009).

FTT yaklaşımının fen öğretim programlarında yerini almasıyla programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin sahip olması gereken nitelikleri ve sorumlulukları da artmıştır (Meyer ve James, 2002; Lynch, 2003; Mansour, 2007). Bu nedenle gelişmiş olan ülkeler, FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim programı geliştirme sürecinde öğretmenlerin yeni programın öngördüğü nitelikleri kazanmaları için hizmet-içi eğitim programları geliştirmişlerdir (Massenzo, 2001; Dass, 2005; Mamlok vd., 2007; Lee, 2007).

Amerikan Ulusal Fen Kurumu (NSF) tarafından verilen destekle Iowa üniversitesinde geliştirilen FTT yaklaşımına dayalı “Iowa Hizmet-içi Eğitim Programı (Iowa Chautauqua Program, 1983)” bu programlardan biridir (Yager, 1997; Kible vd., 2006). 1993 yılında bu program Amerika da hizmet-içi eğitim (HİE) modeli olarak benimsenmiş ve Amerika’nın çeşitli eyaletlerde de buna benzer hizmet-içi kurs eğitimi programları geliştirilmiştir (Kumar ve Berlin, 1998). Florida Eyaletinde Colier üniversitesi tarafından geliştirilen “Colier Hizmet-içi Program (Colier Chautauqua Program, 1994)” bu programlara örnek olarak verilebilir (Dass, 2001). İsrail’de fen öğretmenleri için geliştirilen “Uzun Dönemli Öğretmen Profesyonel Gelişim Programı (A Long-term Teacher Professional Development Program, 2001)” programı bu HİE kurslarına başka bir örnektir (Doria ve Herscovitz, 2005). Ayrıca buna benzer HİE kursların Tayland, Kore ve Çin gibi ülkelerde düzenlenmekte olduğu görülmektedir (Tsai, 2001; Cho, 2002; Chin, 2005; Lee, 2007).

2004 yılında ülkemizde Fen, Teknoloji, Toplum (FTT) yaklaşımı yeni Fen ve Teknoloji öğretim programında Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) öğrenme alanı olarak yerini almıştır (Yangın ve Dindar, 2007; Yetişir ve Kaptan, 2008; Çepni ve Çil 2009; Yörük, vd., 2009). FTTÇ öğrenme alanı öğrencilerin fen ve teknolojiye ait bilgi ve becerilerini kullanarak sosyal çevrelerini, teknolojik çevrelerini ve doğal çevrelerini tanımlarını ve bunlar arasındaki ilişkileri anlamalarını hedefler (MEB, 2005). Bu sayede öğrencilerin okulda öğrendikleri fen bilgisinin kendi günlük hayatlarında nasıl uygulama bulduğunu ve bilim ve teknolojinin kendi hayatlarını ve toplumu nasıl etkilediğini anlamaları sağlanır. Burada amaç bilimin sadece kavramlar, kuramlar veya kanunlardan ibaret olmadığını, bilimin aynı zamanda bir süreç olduğunu, bilim ve teknolojinin sosyal, etik ve politik yönlerinin olduğunu öğrencilerin anlamasıdır. Bu anlayış öğrencilerin hayatlarını etkileyen bilimsel ve teknolojik gelişmeler karşısında toplumun sorumlu üyeleri olarak nasıl kararlar vermeleri gerektiği konusunda onlara yardımcı olacaktır.

Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de 2005 yılından itibaren yeni fen ve teknoloji öğretim programını geliştirme sürecinde öğretmenlerin yeni programın gerekçesi, felsefesi, niteliği, uygulama ilkeleri vb. konularda yeterliliklerinin geliştirilmesi için çok sayıda hizmet-içi eğitim programları düzenlenmiştir (Gömleksiz, 2005; Kaptan, 2005; Brakmaz, 2006; Yangın ve Dindar, 2007; Yelken, 2009). Yeni fen öğretim programını değerlendirmeye yönelik yürütülen birçok çalışmada, öğretmenlerin yeterli bir hizmet-içi eğitimi almadan programı sınıflarda uygulamaya başladıkları ve programın doğasını kavrayamadıkları ortaya çıkmıştır (Kaptan, 2005; Erdoğan, 2007; Kaya vd., 2008).

Tekışık (2005) programın tanıtımı ile ilgili düzenlenen HİE seminerlerin iyi bir başlangıç olduğunu fakat bunun öğretmenlerin sınıflarında başarılı bir uygulama yapması için yetersiz olduğunu belirtmektedir.

Fen eğitim sisteminde yapılması istenen değişimler sınıf öğretmenlerine ilköğretim müfettişleri tarafından kısa süreli seminerlerle ve anlatan merkezli anlayışla aktarılmaya çalışılmıştır (Bırakmaz, 2006). İlköğretim fen ve teknoloji programına yönelik düzenlenen HİE kurslarının tüm birinci ve ikinci kademe fen ve teknoloji programını kapsamaması, daha çok teorik bilgilere yer verilmesi, verilen bilgiler içerisinde BSB, FTTÇ ve TD öğrenme alanları hakkında yeterli bilginin yer almaması ve uygulamalara çok fazla yer verilmemesi sınıf öğretmenlerinin yeni programın gerektirdiği bilgi, beceri ve anlayışına yeterince sahip olmamasında en önemli nedenler olarak gösterilmiştir (Yapıcı ve Leblebiciler, 2007; Güven, 2008). Ayrıca bu kursların çoğunlukla kısa süreli bir hizmet-içi eğitim almış ilköğretim müfettişlerinin vermesi konu uzmanı akademisyenler tarafından verilmemesi de bu durumu yaratan başka bir önemli nedendir (Şenel, 2008). Verilen bu HİE kurslar sayesinde sınıf öğretmenleri fen ve teknoloji öğretim programındaki değişimden haberdar edilmeye çalışılmakta fakat yeni öğretim programının amaçlarını ve eski ve yeni öğretim programı arasındaki farkları ortaya koymada yetersiz kalmıştır (Tanrıverdi ve Kırıkkaya, 2006; Yelken, 2009).

Programda her sınıf düzeyinde FTTÇ kazanımları belirlenmiş ve listelenmiştir. Bu FTTÇ kazanımlar bilgi kazanımları içerisinde atıflar yapılarak öğrenme alanları birbirine örülmüştür. Ancak, programda öğrenme alanlarındaki bilgi kazanımlarında doğrudan atıf yapılmamış FTTÇ kazanımları da bulunmakta ve uygulamada sınıf öğretmenlerden ayrı etkinlikler yapılması beklenmektedir (MEB, 2005). Fakat öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun derslerinde bu öğrenme alanına yer vermemekte programdaki FTTÇ etkinliklerini ödev olarak vermekte ve öğrenciler için bunların dışında yeni etkinlik oluşturamamaktadır (Çınar, 2008; Yelken, 2009). Sınıf öğretmenleri, derslerinde FTTÇ kazanımlarına yer vermemelerine en önemli neden olarak katıldıkları HİE kurslarında FTTÇ yaklaşımına yeteri kadar değinilmemesini ve bu yönde bir öğretim yapmaları için kendilerine yeterli bilgi ve becerilerin kazandırılmamasını göstermektedir (Çınar, 2008).

Fen, Teknoloji, Toplum yaklaşımı boyutunda, hizmet-içi eğitimde olduğu kadar hizmet-öncesi eğitim uygulamalarında da bazı sorunlar vardır. Ülkemizdeki eğitim fakültelerinde, sınıf öğretmenliği ve fen ve teknoloji öğretmenliği programlarında FTT dersi yer almaktadır. Fakat FTT ders içeriğinin fakültenin özel ilgisi doğrultusunda, FTT

dersinin geleneksel bir şekilde öğretim elemanın bilgi aktarımı ve öğrencinin pasif olduğu bir öğretim ortamı içerisinde yürütülmektedir. Bu durumda öğretmen adayları FTT yaklaşımının tam olarak doğasını kavramadan mezun olmakta ve mesleğe başladıklarında bu yaklaşımı sınıfta uygulamamakta veya etkili bir şekilde uygulayamamaktadır (Çelik, 2003; Çelik ve Bayrakçıken, 2006; Kahyaoğlu, 2006; Doğan, vd., 2006; Bakar, vd., 2006; Yalvaç, vd., 2007).

Öğretmenler yeni öğretim programını sınıflarında uygulamaya yönelik olarak hem hizmet öncesinde hem de hizmet-içinde yeterli bilgi ve beceri kazanamadıkları için geleneksel yaklaşımı sınıflarında kullanmaya devam etmektedir (Bırakmaz, 2006; Tanrıverdi ve Kırıkkaya, 2006; Kıldan, 2008; Kaya, vd., 2008; Yelken, 2009). Sınıflardaki uygulamanın geleneksel yapı ile öğrencilerin ilgi ve merakları görmemezlikten gelmekte ve öğrencilere sadece fen ve teknolojiye ait bilgi ve beceriler kazandırmaya çalışılmaktadır (Lee ve Erdoğan, 2007; Keinonen, 2007; Yager vd., 2009). Öğrenciler de sınavlarda ve testlerde başarılı olmak için bu bilgiyi edinmektedir. Bu durum öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının ve yaratıcılıklarının negatif yönde gelişmesine neden olmaktadır (Yutokom, 1997; Lee, 2001; Cho, 2002; Altınok, 2004; Yager, vd, 2006). FTT temelli fen dersi sayesinde öğrenciler çevresinde meydana gelen olayları anlamalı, sorunların üstesinden gelmeli ve kişisel ve toplumsal yaşamlarında fen ve teknolojinin uygulamalarını ve etkisini görebilmelidir (Pedretti, 1999). 2004 ilköğretim fen ve teknoloji programda yer alan FTTÇ öğrenme alanı öğrencilerin edindiği bilgi ve beceriyi günlük yaşamdaki uygulamaları anlamlı kılmasında, fen ve teknoloji temelli toplumsal ve çevresel sorunlar hakkında kararlar vermesinde ve çözümler üretmesinde kullanmasını sağlar (Çepni ve Çil, 2009). Öğrenciler, toplumsal veya çevresel sorunlar hakkında karar verirken ve çözüm üretirken birçok zihinsel etkinliğe yönlendirildiğinden, fen dersine karşı tutumu artar, yaratıcı düşünme becerisi gelişir ve edindiği bilgi de büyük oranda kalıcı olur (Cho, 2002; Lee ve Erdoğan, 2007; Marks, vd., 2008; Yager, 2006; Yager, vd., 2009).

2004 yılında ülkemizde fen, teknoloji, toplum yaklaşımına dayalı Fen ve Teknoloji öğretim programının geliştirilmesi ve yapılan pilot çalışmalar sonucunda 2005 yılında uygulamaya konulması oldukça önemlidir. Fakat geliştirilen bu programın başarılı olabilmesi için öğretmenlere çok çeşitli alanlarda verilecek HİE kurslarla, fen ve teknoloji programını sınıflarında etkili bir şekilde uygulaması için gerekli olan bilgi, beceri ve anlayışın kazandırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji öğretim programının temelini oluşturan FTT yaklaşımı konusunda mesleki gelişimlerini sağlamak amacıyla HİE kurs programı geliştirilmiş, uygulanmış ve etkililiği araştırılmıştır. Böylece öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı pozitif tutum sağlanması, öğrendikleri bilgileri günlük yaşamdaki sorunlara alternatif çözümler üreterek yaratıcı düşünme becerilerin geliştirilmesi ve akademik başarılarının artırılmasına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

1.2. Araştırmanın Problemi

FTT yaklaşımı fen eğitiminde tüm dünyada yerini alan önemli bir yaklaşımdır ve bu yaklaşım yeni Fen ve Teknoloji programında “FTTÇ öğrenme alanı” olarak yerini almıştır. Programdaki bu öğrenme alanı ile öğrencilerin günlük yaşamdaki deneyimlerini fen ve teknoloji ile bütünleştirmeleri ve fen ve teknolojiye ait kalıcı bilgi, beceri ve tutuma sahip olmaları hedeflenmiştir (Yetişir ve Kaptan, 2008; Çepni ve Çil, 2009; Yörük vd., 2009). Ayrıca fen ve teknoloji programında bu bilgi, beceri ve tutumu öğrencilere kazandırmak için her sınıf düzeyinde FTTÇ kazanımları geliştirilmiştir. Fakat ilköğretim 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programının uygulayıcısı olan sınıf öğretmenleri bu alanın programdaki işlevinden habersiz olarak dersi işlemekte ve programın işleyiş kısmında yer alan tartışma, problem çözme ve proje yöntemlerine dayalı olarak geliştiren FTTÇ etkinliklerini yapmamakta veya ev ödevi olarak vermektedirler (Tanrıverdi ve Kırıkkaya, 2006; Çınar, 2008; Bakar, Keleş ve Koçakoğlu, 2009). Öğretmenler fen ve teknoloji öğretimi yaparken sınıflarının yapısına uygun olarak konuyla ilgili FTTÇ etkinlikleri geliştirmeleri ve uygulamaları gerekmektedir. Fakat öğretmenlerin bu tür etkinlikler geliştirmediği ve uygulamadığı belirtilmektedir (Yelken, 2009). Bu durumların ortaya çıkma nedenleri olarak sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji öğretimi konusunda ihtiyaçlarına yönelik HİE kursların düzenlenmemesi (Güven, 2008) ve fen ve teknoloji programı tanıtım kurslarında öğretmenlere FTT yaklaşımının doğası ve FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi yapmaları için gerekli olan bilgi ve becerinin kazandırılmaması gösterilmektedir (Yetişir ve Kaptan, 2008; Çınar, 2008; Kılıç vd., 2008; Yörük vd., 2009).

FTT yaklaşımının temel felsefesini fen, teknoloji, toplum arasındaki ilişkiye dayanan bir eğitim oluşturmaktadır (Solomon, 1993; Henning ve King, 2005; Bennett vd., 2006). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknolojinin doğası, fen ve teknolojinin kendi aralarında ve

toplumla ilişkisi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları vurgulanmaktadır (Çınar, 2008). Sınıf öğretmenlerinin yanında fen öğretmen ve fen bilgisi öğretmen adaylarında bu ilişki hakkında doğru düşüncelere sahip değildir (Çelik, 2003; Bakar vd., 2006; Kahyaoğlu, 2006; Doğan vd., 2006). Öğretmenlerin fen, teknoloji ve toplum ilişkisini anlamadaki yetersizliği, onların FTT yaklaşımını fen dersi ile bütünleştirmesini ve bütünleştirmede kullanacakları öğretim tekniklerinin seçimini önemli bir derece etkilediğine inanılmaktadır (Rubba, 1996; Tairab, 2001; Mbajiorgu ve Ali, 2003). Öğretmenlerin FTT ilişkisi hakkında doğru düşüncelere sahip olmamalarının nedenleri ise hizmet-öncesi dönemde FTT dersinin yeterli şekilde verilmemesi ve hizmet-içi dönemde ise öğretmenlerin bu ilişkiyi daha iyi öğrenmeleri için HİE kursların düzenlenmemesinden kaynaklanabilir (Kahyaoğlu, 2006; Doğan vd., 2006; Çınar, 2008).

Öğretmenlerin hem hizmet öncesi eğitimlerinde hem de hizmet-içi eğitimlerinde yeni fen ve teknoloji programının nasıl bir öğretim yaklaşımı ile sınıfta uygulanacağı konusunda yetersiz bir eğitim almaları öğretmenler sınıflarında düz anlatım veya not aldırma yöntemlerinin baskın olarak kullanıldığı bir fen ve teknoloji öğretimi yapmalarına neden olmaktadır (Karatepe, vd., 2004; Kaptan, 2005). Sınıflardaki bu geleneksel yapı öğrencilerin ilgi ve meraklarını görmemezlikten gelmekte ve öğrencilerin fen dersine karşı olumsuz tutum geliştirmelerine ve yaratıcılıklarının körleşmesine yol açmaktadır (Tsai, 2001; Lee ve Erdoğan, 2007; Yager, vd. 2009). FTT ile ilgili yapılan birçok çalışma fen derslerinde FTT yaklaşımı kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin geleneksel sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre tutumlarının ve yaratıcılıklarının daha kısa zamanda ve pozitif yönde daha iyi geliştiğini göstermektedir (Freedmann, 1997; Lee, 2001; Tsai, 2001; Yager ve Akçay, 2005; Yager, 2009).

Bu problemlerin üstesinden gelmek ve çağdaş fen reformlarının vurguladıkları amaçlara ulaşmak için hizmet-içi eğitim sisteminde değişime ihtiyaç vardır (Cho, 2001; Dass, 2001, 2005, Yetişir ve Kaptan, 2008; Kaya vd., 2008). Ülkemizde öğretmenlerin hizmet-içi eğitimleriyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; bir kısmı HİE'in sorunlarına ve çözüm önerilerine odaklandığı (Örneğin, İpek ve Uçar, 2006; Gönen ve Kocakaya, 2006; Güntekin ve Çubukçu, 2008; Gül ve Aslan, 2009) diğer bir kısmı da öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlamayı amaçlayan HİE kurs programlarının geliştirilmesi, uygulanması ve etkilerinin araştırılmasına (Örneğin, Çatmalı, 2006; Kıldan, 2008; Asılsoy, 2008; Şenel, 2008) yönelik çalışmaların olduğu görülmektedir. Fen, Teknoloji, Toplum yaklaşımına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde ise sınırlı sayıda

ve fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen, teknoloji, toplum düşüncelerini incelemeye yönelik çalışmalar (Erdoğan, 2004; Bakar ve Akçay., 2006; Yalvaç, vd., 2006; Doğan vd., 2006) olduğu dikkat çekmektedir. FTT yaklaşımının sınıflarda uygulamasına yönelik yapılan birçok çalışmada, öğretmenlerin FTT yaklaşımının sınıflarda başarılı bir şekilde uygulanması için, kaynaklara, materyallere, ödeneye, zamana, yetişmiş elemanlara ve desteğe ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Kumar ve Altschuld, 2000; Dass, 2005; Tobias, 2007; Mansuri, 2007; Eilkes, vd, 2008). Ayrıca araştırmacılar, FTT yaklaşımının öğretmen adayları için fen ve teknoloji öğretim dersinde ve öğretmenler için hizmet-içi kurslarında yer alması gerektiği yönünde tavsiyelerde bulunmuşlardır (Vanderburg, 2006; Pedretti, 2006; Yetişir ve Kaptan, 2008). Ülkemizde fen ve teknoloji programının etkililiğinin gelişimine yönelik organize edilen hizmet-içi eğitim kurslarında programın dayandığı FTT yaklaşımına yönelik bilgi ve uygulama becerilerin öğretmenlere kazandırılmaması bir eksiklik ve problem durumu olarak görülmüş ve bu çalışma ile öğretmenlerin FTT yaklaşımı hakkında eksikleri belirlenip giderilmeye çalışılmıştır.

Bu bağlamda araştırmanın alt problemleri;

1. Sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapmaları için hizmet-içi eğitime ihtiyaç duydukları konular nelerdir?
2. Geliştirilen HİE kursu sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi hakkındaki düşüncelerinin değişiminde ne kadar etkili olmuştur?
3. Hazırlanan HİE kurs programı, kursa katılan sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapmada gerekli olan bilgi ve becerileri kazandırmada ne kadar etkili olabilmektedir?
4. Kursa katılan sınıf öğretmenlerinin HİE kursunda kazandığı bilgi ve becerilerin onların öğrencilerinin akademik başarıları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine ne gibi katkıları olmuştur?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapmaları için gerekli olan bilgi ve beceriyi kazanmalarını sağlamaya yönelik bir hizmet-içi eğitim kurs programı geliştirmek, uygulamak ve bu hizmet-içi eğitim programının kursa katılan öğretmenlerin ve öğrencilerin üzerine etkililiğini araştırmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Yeni fen ve teknoloji ders öğretim programı fen-teknoloji-toplum yaklaşımını temel alan ve yapılandırmacı anlayışa göre düzenlenmiş öğrenci merkezli bir programdır (Dindar ve Yangın, 2008; Çepni ve Çil, 2009). Bu açıdan bakıldığında yeni programın bazı değişiklikleri de beraberinde getirdiği görülmektedir. Yeni Fen ve Teknoloji programına uygun olarak, FTT yaklaşımı ile dersleri işlemek için öğretmenlere, geleneksel fen dersi öğretiminden daha çok görevler düşmektedir. Öğretim hayatı boyunca sınıflarında geleneksel öğretim yaklaşımını kullanan öğretmenlerin birden FTT yaklaşımına dönmesi çok kolay bir süreç olmadığı aşîkârdır. FTT temelli fen ve teknoloji öğretim programının başarılı olması için, FTT dayalı fen ve teknoloji öğretim programının hazırlanması önemlidir. Fakat bu programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin hizmet içinde FTT yaklaşıma konusunda eğitilmesi ise çok daha önemlidir (Meyer, ve James, 2002; Dori, vd., 2003; Dass, 2005; Kaptan ve Yetişir 2008). Bu doğrultuda, ülkemizde düzenlenen fen ve teknoloji programına yönelik HİE kurslarıyla birinci ve ikinci kademe fen ve teknoloji öğretim programı tanıtılmaya çalışılmaktadır (Bırakmaz, 2006). Bu kurslarda kurs veren kişilerin FTT konusunda uzman olmaması, kursun kısa süreli ve daha çok teoriye dayalı olması vb. sebeplerden dolayı FTT yaklaşımından bahsedilmemekte ve programda yer alan FTTÇ öğrenme alanının doğası, önemi ve işlevi üzerinde ise yeterince durulmamaktadır (Çınar, 2008). Bunun sonucunda öğretmenler FTT yaklaşımı ile ilgili yeterli bir HİE eğitim deneyimi geçirmediğlerinden dolayı fen ve teknoloji derslerinde FTTÇ öğrenme alanına yönelik etkili bir öğrenme ortamı oluşturmada FTT konusunda yeterli bilgi beceriye sahip olmama, FTT temelli yardımcı öğretim materyali eksikliği vb. gibi güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi yapmada olası istek ve ihtiyaçları belirlenmiş ve bu doğrultuda uzun süreli ve

pratiğe dönük HİE kurs programı ile sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi yapma bilgi ve becerisi kazandırılmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde FTT yaklaşımı ile ilgili düzenlenen kurs programlarının (Örneğin; Bakar vd., 2006; Doğan vd., 2006; Çelik ve Bayrakçıken, 2006) daha çok hizmet-öncesi eğitime yönelik fen bilgisi öğretmen adayları için düzenlendiği fakat fen ve teknoloji öğretim programının sınıfta uygulayıcısı olan öğretmenler için yeterli sayıda düzenlenmediği görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışma bu alandaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca bu kurslarda katılımcılara fen, teknoloji ve toplum ilişkisi hakkında bilgi kazandırma amaçlandığı, bu ilişkinin ele alındığı bir fen ve teknoloji öğretim yapma bilgi ve becerisinin kazandırılmaya yönelik olmadığı görülmektedir. Görevdeki öğretmenlerin programı uygularken FTTÇ etkinlikleri yapmaması veya ev ödevi olarak vermesi ve bu yönde etkinlik geliştirmemesi bu durumu desteklemektedir (Yelken, 2009). Geliştirilen HİE kurs programında FTTÇ ilişkisine, yapısalcı öğrenme kuramı ve yapısalcı öğretim yöntem ve teknikleri konularına yer verilmiştir. Öğretmenler bu konularla ilgili bilgi ve becerileri kazanması sonucunda FTTÇ ilişkisini kullanarak yapısalcı bir öğrenme ortamında fen ve teknoloji öğretimi yapma bilgi ve pratiğine sahip olacaktır. Ayrıca bu uygulamanın öğretmenlerimizin FTT yaklaşımı konusunda mesleki gelişimlerine katkı sağlamaya yönelik çalışma yapmak isteyen araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen ve teknoloji programında program geliştirme uzmanları her konu için FTTÇ etkinlikleri geliştirmemiş öğretmenlerin konu ile ilgili FTTÇ etkinliklerini kendi sınıfının yapısına göre geliştirmeleri beklenmiştir (MEB, 2005). Öğretmenler bu tür bir bilgi ve beceriye sahip olmadığından ve FTT yardımcı kaynakları ile desteklenmediğinden sınıflarında FTTÇ etkinlikleri geliştirip ve uygulamadığı belirtilmektedir (Bırakmaz, 2006; Yangın ve Dindar, 2007; Yelken, 2009). Bu çalışmada öğretmenler HİE kursta kazandıkları bilgi ve beceri sayesinde derslerde kullanılabilecekleri FTTÇ etkinlikleri geliştirecek, uygulayacak ve sonuçları değerlendirecektir. Ayrıca HİE kursta katılımcı öğretmenlere kurs sürecince yararlanmaları için geliştirilen HİE Kurs Öğretmen Kılavuz Kitabı'nın yardımcı FTT öğretim materyal eksikliğini gidermede de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen ve teknoloji öğretiminde öğretmenlerin FTT yaklaşımının uygulamama sebeplerinde biri olarak öğrencilerinin konu başarı testlerinden elde ettiği puanların fen ve teknoloji öğretimlerinin başarı göstergesi olarak görülmesinden kaynaklandığı

düşünülmektedir (Masenzo, 2001; Mansour, 2008). Fen ve teknoloji programının uygulanması ile ilgili çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin öğrencilerine daha çok bilişsel bilgi kazanımlarını öğrenmelerini sağlayacak şekilde bir öğretim yaptıkları da görülmektedir (Gömleksiz, 2005; Yapıcı ve Leblebiciler, 2007; Güven, 2008). Bu açıdan bakıldığında, FTT yaklaşımına dayalı fen öğretimin yapıldığı sınıflarda öğrencilerin daha çok kavram öğrenmekte ve fen başarıları artmaktadır (Cho, 2001; Yager, 2007; Yager ve Akçay, 2008). Bunun yanında öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ve yaratıcı düşünceleri de gelişmektedir (Lee ve Erdoğan, 2007). Eğer öğretmenler bu çalışmada olduğu gibi FTT yaklaşımına göre fen ve teknoloji öğretimin sonucunda bu başarıyı ve gelişmeyi gözlemlerse öğretmenler sınıfında bu yaklaşımı kullanmada teşvik edilmiş olurlar.

Kısacası yapılan bu çalışma ile hem öğretmenlere hem program geliştirme uzmanlarına FTT yaklaşımı ve FTT yaklaşımı konusunda HİE kurs programı geliştirme hususunda yararlı olacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Bu çalışmanın durum tespit aşaması, Rize ili Çayeli ilçesinde görev yapan 23 sınıf öğretmeni, HİE kursun pilot çalışması 16 sınıf öğretmeni ve HİE kursun esas uygulaması 15 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışma örneklem açısından toplam 44 sınıf öğretmeni ile sınırlıdır.

2. HİE kurs programı, FTTÇ ilişkisi, FTTÇ yaklaşımı ve fen ve teknoloji öğretim programı, FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yöntem ve teknikler, FTTÇ öğrenme alanını değerlendirme de kullanılan ölçme araçları ve FTTÇ öğrenme alanına dönük öğretim ortamı oluşturma konuları ile sınırlıdır.

3. Hazırlanan HİE kurs programının esas uygulaması 9 gün ve 30 saatlik bir uygulama ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmanın farklı aşamalarında yer alan örneklem gruplarının, HİE kurs programının içeriğinde yer alan konular hakkındaki bilgi, beceri, tutum ve hazır bulunuşluk düzeylerinin birbirine benzer olduğu varsayılmıştır.
2. Örneklemdeki bireylerin veri toplama araçlarındaki maddelere içtenlikle ve kendi görüşleri ve duygularını yansıtacak şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.7. Fen- Teknoloji-Toplum (FTT) Yaklaşımı

Fen, teknoloji ve toplum (FTT) yaklaşımı, modern fen ve teknolojinin modern kültür ve değerlere nasıl şekil verdiğini diğer taraftan modern değerlerinde fen ve teknolojiyi nasıl şekillendirdiğini açıklamak ve keşfetmek için yapılan disiplinler arası bir çalışmadır (Mansour, 2008). Ziman (1980), FTT'yi geleneksel fen ve sosyal ders programlarındaki kavram ve süreci, öğrenci yaşantısıyla daha ilgili ve uygun yapan bir program çeşidi olarak tanımlamaktadır. Hofestein, Aikenhead ve Riquarts (1988), FTT'yi, sosyal ve teknolojik çevre içerisinde fen bilgisinin öğretimi olarak tanımlamaktadır. Ayrıca Wraga ve Hlebowitsh (1991) çevresel, endüstriyel, teknolojik, sosyal ve politik problemleri geniş bir açıdan betimleyen güncel bir müfredat olarak tanımlar. Heath (1992) FTT yaklaşımından, fene, teknolojiye ve topluma ait bilgi, beceri, tutum ve değerlerin uygun bir şekilde bütünleştiği bir eğitimsel bir yaklaşım olarak bahsetmektedir. Yager (2000) göre FTT, öğrenciyi yaşadığı çevreyle ilişkilendirir. Bundan dolayı, FTT, öğrencinin çevresindeki problemler ile başlama, problemin çözümü için gerekli olan bütün kaynakları kullanma ve sorunun çözüm için grup veya bireysel olarak harekete geçmek için teşvik etme anlamına gelmektedir.

FTT'nin felsefesi yapısalcı öğrenme kuramına dayandığı ve FTT sınıflarında yapısalcı öğrenme yaklaşımının kullanılması günümüz literatürün de oldukça geniş bir destek bulmaktadır (Lutz, 1996; Lee,2001; Lee ve Erdoğan ,2007; Akçay , 2007; Makki, 2008)

FTT yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamı geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıf ortamından farklı bir yapıya sahiptir. Geleneksel yaklaşımda öğretmen aktif, otoriter ve bilgi dağıtıcıdır, öğrenci pasif bir alıcıdır. Aksine FTT yaklaşımda merkezinde öğrenci vardır. Başkaları tarafından verilen problemi almak yerine öğrenciler kendi problemlerini

kendileri oluştururlar. Öğrenciler daha sonra problemini tanımlar, potansiyel çözümleri araştırır ve çözüm için harekete geçer. Öğrenci problemi tanımlamada ve çözümünde, bilim adamının kullandığı yollara benzer yolları kullanır. Böylece fen dersi, çoğu öğrenci için daha çok anlamlı ve heyecan verici olur. FTT ortamı içerisinde;

- Öğrenciler bilimsel kavram ve süreçleri daha doğru kullanmaktadır.
- Öğrencilerin fen ve fen dersine karşı tutumları geleneksel yaklaşımdakinin aksine giderek güçlenmektedir.
- Öğrencilerin yaratıcılıklarını gelişmektedir.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini günlük yaşamlarında daha etkili kullanabilmektedir.
- Öğrencilerin zihinlerinde bilimsel kavramların kalıcılığı geleneksel yaklaşıma göre daha uzun olmaktadır.
- Öğrencilerin bilimin doğasını ve günlük hayattaki yerini daha iyi kavramaktadırlar.
- Kız öğrenciler geleneksel yaklaşımla eğitim gören yaşıtlarına göre kendilerine daha çok güvendikleri ve fen dersine karşı daha olumlu tutum geliştirmektedir.
- Öğrenciler, bilim ile ilgili meslekler ve bu mesleklerin içerikleri ile ilgili daha doğru bilgilere sahip olmaktadır (Pedretti, 1999; Cho, 2001; Tasai, 2001, Yager ve Akçay, 2007, Lee ve Erdoğan, 2007).

Aşağıdaki Tablo 1’de FTT yaklaşımı ile geleneksel yaklaşım arasındaki farklılıklar gösterilmektedir.

Tablo 1. FTT ile geleneksel fen öğretiminin karşılaştırılması (Yager vd., 2009).

Gelenek Fen ve Teknoloji Öğretimi	FTT
Temel kavram ders kitabında araştırılır.	Yerel/bölgesel veya merak duyulan konu veya sorunla ilgili problemler tanımlanır.
Öğrenciler kitaplarda önerilen etkinlikleri ve deneyleri yapar.	Öğrenci bilgi elde etmek için ve problemi/sorunu çözmek için yerel kaynakları kullanır.
Öğretmenin ve kitabın verdiği bilgi yapılandırma öğrenci pasiftir.	Öğrenci problemin çözümünde kullanacağı bilgiyi araştırmada aktif olarak yer alır.
Öğrenme ders saati içerisinde meydana gelir.	Öğrenme ders saati dışında da meydana gelir.
Öğrenci, testlerde ve sınavlarda başarılı olmak için gerekli olan bilgi üzerine odaklanır.	Öğretmen kişisel ilgi üzerine odaklanır ve öğrencinin yaratıcılığında faydalanır.
Öğrenci fenin içeriğini öğretmenin anlattığı ve ders kitabında yer alan bilgi olarak görür.	Fen içeriğini yalnızca öğrencinin testlerde ve sınavlarda başarılı olması için gerekli olan bilgi olarak görmez.
Bilimin ve teknolojinin gelişmesinden ortaya çıkan ve öğrencilerin keşfettiği kariyerlere dikkat etmez.	Fen ve teknolojinin çeşitli alanlarındaki kariyerleri fark etmeye odaklanır (Doktorluk ve mühendislik dışında çağımızın önemli kariyerleri).
Öğrenci, öğretmenlerin verdiği veya kitaptaki problemlere yoğunlaşır.	Öğrenciler tanımladıkları problem veya sorunların çözümü için girişimde bulunurken vatandaşlık rolünün farkına varır.
Fen öğretimi müfredatın en önemli parçası sadece sınıfta meydana gelir.	Öğrenci yaşamımızdaki fenin önemini görür ve kavrar.
Fen dersleri öncelikle bilgi üzerine odaklanır.	Öğretmen gelecekte olası olabilecek şeyler üzerine odaklanır.
Öğrenciler derslerin ve testlerin ötesinde bilgi kullanımına çok az ilgi duyar.	Öğretmen öğrencileri feni sevmeleri ve yaşamaları için bilgiyi kullanmalarını cesaretlendirir.

FTT Yaklaşımının Fen Öğretim Programlarına Yansıması;

70’li yılların başlarında eğitim uzmanları fen ve teknoloji çok hızlı bir şekilde ilerlerken, bu gelişmelerin sosyal, ekonomik, çevresel değişimlere rehberlik etmede oldukça pasif kaldığını farkına varmışlardır. Bu yüzden uzmanlar, bireylerin fen ve teknolojinin yaşamları üzerinde önemli bir etkisini olduğu fark etmelerini sağlayacak FTT ile ilgili bir fen programı geliştirmek için çalışmaya başlamışlardır (Solomon, 1993). Bu yıllarda İngiltere FTT yaklaşımına dayalı ilk fen programını geliştirmiştir, “Sosyal içerik içerisinde Fen” (Science in Social Context, SISCON, 1970). Bu fen programının öğretmenlere tanıtılması ve daha etkili bir hale getirmesi için ülkede çeşitli çalışmalar

yürütülmüştür. İngiltere’de SISCOON ulusal toplantılarda tartışıldığı zamanlarda Amerika da FTT yaklaşımı fen eğitim terminolojisine hala girmemişti. 1978 yılında Amerika da Ulusal Fen Kuruluşu (NSF) ülkedeki fen eğitiminin durumunu tanımlamak ve geleceğe yönelik önlemler almak için “Proje Sentezi (Project Synthesis)” projesini geliştirdi. Bu üç yıllık proje sonucunda 80’li yılların başlarında FTT yaklaşımı Amerikan eğitim literatürüne girdi ve fen eğitimin temel amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmek oldu. 1993 yılına gelindiğinde ise Amerika’nın 38 eyaletinin büyük bir çoğunluğunda FTT yaklaşımı fen programında yerini almıştı (Yager, 2001). Amerika’da FTT yaklaşıma dayalı fen programları geliştirme çalışmaları sürerken 90’ların başlarında dünya çapında fen eğitiminde değişimler meydana gelmeye başlamış, FTT hareketi diğer ülkelerinde fen programlarını geliştirmede başvurdukları bir reform hareketi haline almıştır.

Avustralya’da “Fizik-Toplum ve Teknoloji (Physic-Society and Technology)”, İsrail’de “Modern Toplumda Fen-Teknoloji Eğitimi (Science-Technology Education in Modern Society, 2001)”, Kanada’da “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre (Science-Technology-Society and Environment, 1996)”, Belçika’da, “Fen Teknoloji Etnik Toplum (Science, Technology, Ethnic Society)” ve Japonya ise “Çevre ve Enerji (Enviroment and Energy)” programları geliştirilmiştir.

Yukarıda bahsedilen reform hareketlerinin baş harflerinin veya adının farklı olmasına rağmen önemli olan şey, birçok ülkedeki fen müfredatının FTT yaklaşımı etrafında organize edilmiş olmasıdır (Doğan, 2008). Ayrıca ilköğretim ve orta öğretim kademesine yönelik geliştirilen bu FTT fen programları yapısalcı öğrenme kuramı ile koordineli bir şekilde oluşturulmuştur (Akçay, 2007). Dünyadaki bu yöndeki gelişmelere paralel olarak son yirmi yılda ülkemizde de geliştirilen fen eğitim programlarında FTT yaklaşımın izini görmekteyiz.

1992 yılına kadar FTT yaklaşımı Türkiye’deki fen programın yerini almamıştır. 1992 ilköğretim fen programında genel amaçlar listesinde yalnızca tek bir maddesinde FTT yaklaşımından bahsedilmiştir (MEB,1992).

“Teknolojik gelişme ve çevre bilinci dengeli bir şekilde olmalıdır. Teknolojik gelişmenin olması düşüncesi toplum için önemli bir konudur fakat sistematik bir şekilde olmalıdır. Doğaya saygı bu programın temel özelliğidir”(MEB,1992).

Daha sonra 2000 yılındaki ilköğretim fen programında FTT yaklaşımının açık bir şekilde adı geçmemesine rağmen FTT için uygun ifadeler program vizyonunda ve genel amaçlarda yer almıştır. Bu programda yer alan ifadelerden biri;

“Fen eğitimi sabit fikirlerden ziyade bilgi ve gözlemlere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini kavrayan öğrenciler yetiştirmelidir. Bunun sonucunda, öğrenci fen, teknoloji ve çevre içinde bilimsel gelişmeleri fark edebilir”(s.8).

Ayrıca FTT’ye, 2000 fen müfredatının genel amaçlarında yer verildiği gibi bazı ünitelerin kazanım kısımların da yer almıştır. Bu kazanımlardan birkaçı;

- Suyu ve havayı oluşturan maddeleri, onların yeryüzündeki çeşitli oranlarını ve zararlı atıkların meydana getirdiği kirliliği açıklar,

- Havayı kirleten faktörleri vurgulayarak hava kirliliğinin yaşamımız üzerine olan etkisini açıklar,

Hava, su ve yeryüzünü korumak için araştırmalar yapar ve aşağıdaki sorunlar hakkında proje geliştirir ve bilgi toplar;

- Ses kirliliğini tanımlar, ses kirliliğinin insan sağlığı üzerine etkisini ve alınması gereken önlemleri işaret eder,

- Çeşitli çevresel faktörlerin bitkilere nasıl zarar verdiğini açıklar

- Görmeye yardımcı olması için geliştirilen araçları ve onların kullanımını örnekler verir

- Kullanılmış pillerin çöpe atılması ile çevresel kirliliğin meydana geldiğini fark eder ve alabilecek önemleri ifa eder

- Su stoklarında basıncın rolünü tanımlar

- Balonun kullanımına örnekler verir

- Çevre sorunları ile ilgili bilimsel araştırmaların ve icatların gerekliliğini açıklar (MEB, 2000).

2004 ilköğretim fen ve teknoloji programı, FTT yaklaşımının adının yer aldığı ilk programdır (Kaptan ve Yetişir, 2008). Birçok reform hareketinde olduğu gibi FTT eğitimi 2004 fen ve teknoloji öğretim programı ile bütünleştirilmiştir. Bu yeni programla “Fen Bilgisi Dersi” yerine “Fen ve Teknoloji Dersi” adını almıştır.

2004 Fen ve Teknoloji Dersi Programı, tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olması vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için geliştirilen yedi öğrenme alanı içermektedir. Bu alanlardan dördü; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren şeklinde “Konu İçeriği Öğrenme Alanı” olarak ele alınmış ve öğrencilere kazandırılacak temel fen kavram ve prensiplerinin düzenlenmesi amacıyla oluşturulmuştur. FTT yaklaşımı yeni programda FTTÇ öğrenme alanı olarak yer almış ve FTTÇ öğrenme alanı “Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerler Öğrenme Alanı” adı altında üç öğrenme

alanından biri olarak yerini almıştır; Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ve Tutumlar ve Değerlerdir (TD) (MEB, 2004).

Bu programın FTTÇ boyutunda, öğrenciler, fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi ve fen ve teknoloji ile ilgili problemin çözümünde kullanılması gerekli olan bilgi, anlayış ve beceriyi anlar (Çepni ve Çil, 2009).

Programının “Öğretim Programları” bölümünde dört konu içeriği öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar, konu ve kavram sıralamasına göre düzenlenerek listeler halinde verilmiştir. Bu kazanımlarda yeri geldikçe beceri, anlayış, tutum ve değerlerle ilgili öğrenme alanlarının üçü için verilen listelerdeki ilgili kazanım numarasına atıf yapılmıştır. Bu şekilde konu içeriğindeki bilgi kazanımları ile öğrencilere kazandırılmak istenen beceri, anlayış, tutum ve değer kazanımları birbirine örülmüştür. Ayrıca FTTÇ bakışına yalnızca ünitelerin kazanım bölümlerinde bahsedilmekte ve her üniteye FTTÇ ilgili örnekler yer almaktadır.

Artık yeni fen ve teknoloji programı ile birlikte fen öğretimi yalnızca bilimsel gerçekler ve teorilerin öğretimi olarak düşünülmemekte fen-teknoloji-toplum-çevre bağlamını anlama da fen öğretiminin önemli bir amacı olduğu kabul edilmektedir (Çepni ve Çil, 2009).

1.8 FTT ile İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında yurt içinde ve yurt dışında FTT yaklaşımına yönelik yapılan araştırmalardan oluşan literatür, çalışmanın amacı doğrultusunda incelenmiş ve tablo halinde sunulmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. FTT yaklaşımı ile ilgili bazı araştırmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Yöntem	Sonuç	Öneri
Lee (2001)	FTT HİE kursun öğretmen ve öğrenciler üzerindeki etkisini incelemek.	20 fen bilgisi öğretmeni	Yarı deneysel yöntem	HİE kurs öğretmenlerin FTT yaklaşımını anlamalarında ve sınıf uygulamalarının gelişmesinde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve fen dersine karşı tutumun artmasında etkili olmuştur.	Araştırmacı öğretmenlerin HİE kursta öğrendiklerini sınıfta uygulamaları için HİE kursların pratiğe dayalı ve uzun süreli olması gerektiğini ifade etmektedir.
Tairab (2001)	FTT kursunun adaylarının fen ve teknoloji hakkındaki düşünceleri üzerine etkisini incelemek.	41 fen bilgisi öğretmen adayı	Anket Tekniği	Öğretmen adayları fenin doğasını tam olarak anladıkları fakat aynı gelişmeyi teknolojinin doğasını anlamada gösteremedikleri ve bu yüzden fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi tam olarak göremediklerini ortaya çıkmıştır.	Bireylerin fen ve teknolojinin doğasını daha iyi anlamaları için derslerde FTT sorunlarına daha çok yer verilmesi gerektiğini belirtmektedir.
Milson ve King (2001)	Sınıf öğretmen adaylarının FTT eğitimi ile ilgili düşüncelerini tespit etmek	56 sınıf öğretmen adayı	Aksiyon çalışma yöntemi	Sınıf öğretmen adayları FTT öğretiminin faydalarını kabul etmelerine rağmen konu alan bilgilerinde, bilimsel araştırmaya katılmada ve konu hakkında uzman kişilerle diyalog kurmada ve FTT araştırmasını yürütmek için gerekli kararları vermede eksiklerinin olduğu ortaya çıkmıştır.	Adayların konu alan bilgisinin ve problem çözme becerisinin ve FTT yaklaşımını etkili bir şekilde kullanılma kabiliyetinin FTT sınıf uygulamasının etkileyen önemli etkenler olduğu ve bunların HİE ile kazanması gerektiğini belirtmektedir.

Tablo 2'nin devamı

Tsai (2001)	Fen bilgisi öğretmenlerinin FTT yaklaşımı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak.	1 fizik öğretmeni	Özel durum çalışması	Öğretmenlerin FTT'ye yapısalcı öğrenme kuramının potansiyel bir uygulama şekli olarak inandığı ve programın yoğunluğu, arkadaş ve yönetici desteğinin eksikliği, vb. sorunların FTT uygulamasını engelleyen temel sorunlar olduğu ortaya çıkmıştır.	Öğretmenlerin fen öğretim programının uygulanmaya değer bir program olarak kabullenmeleri durumunda eğitim programcılarının bu problemi çözebileceklerini belirtmiştir.
Cho (2002)	FTT HİE programının fen bilgisi öğretmenleri ve öğrencileri üzerindeki etkililiğini incelemek	20 fen bilgisi öğretmeni	Özel durum çalışması	Öğretmenlerin FTT yaklaşımı ve yapısalcı öğrenme kuramı hakkında bilgi ve beceri kazandıkları, FTT öğrenme ortamında öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin geliştiği ve konu alan bilgilerinin arttığı saptanmıştır.	FTT'nin uygulanması için çeşitli materyallere, öğretmenlerin bilgi ve geri dönüt aldığı HİE kurslarına ve özellikle ortaöğretim fen eğitim sisteminde değişikliklere gerek vardır.
James ve Meyer (2002)	fen bilgisi öğretmen adaylarının FTT yaklaşımını öğretmen olduktan sonra sınıflarında uygulayıp uygulamadıkları araştırmak.	Fen bilgisi öğretmen adayı	Mülakat	Öğretmenlerin sınıflarında FTT yaklaşımını tam olarak uygulamadıkları ve bir proje çalışması olarak kullandıkları, bu duruma neden olarak da FTT öğretimi için sosyal bilgiler öğretmenleri ile işbirliği içerisinde çalışılması gerektiğini ve bu işbirliğinin mevcut okulunda olmamasını, materyali eksikliği ve zamanın yetersizliğini gösterdiği ortaya çıkmıştır.	Öğretmenlerin FTT'yi uygulanması için fakülteden sonra FTT yaklaşımı konusunda eğitime devam edilmesi gerektiğini ve bu eğitimlerde fen ve sosyal alan bilgileri, FTT yaklaşımının doğası ve FTT öğretimi konularının yer alması gerektiğini belirtmektedir.
Alp (2004)	Fen bilgisi programında yer alan FTT konularını ve fen bilgisi öğretmen ve adaylarının FTT ilişkisi hakkındaki düşüncelerini tespit etmek	33 fen bilgisi öğretmeni ve 51 öğretmen adayı	Anket	Araştırmada FTT konuları 4. Sınıf fen bilgisi kitabında %5,8, 5. sınıfta %8, 6. Sınıfta %14,2, 7. sınıfta %25,3 ve 8. sınıf kitabın da ise %25,3 yer aldığı tespit edilmiştir. Adaylarının öğretmenlerine göre fen-teknoloji-toplum arasında daha anlamlı bir ilişkisi kurduğu ortaya çıkartılmıştır.	Kitaplarda FTT konularının fazla yer verilmesi ve sınıf düzeyi ilerledikçe FTT kapsamının artırılması, öğretmenlerinin FTT konuları ile ilgili, genel işleyiş ve öğretim stratejileri hakkında, HİE programlarda uzmanlar tarafından bilgilendirilmesi faydalı olacağını önermektedir.

Tablo 2'nin devamı

Henning ve King (2005)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının FTT yaklaşımının sınıfta uygulanabilirliği hakkında görüşleri incelenmiştir.	30 fen bilgisi öğretme n adayı	Mülakat ve gözlem tekniği	Öğretmen adaylarının fen ve sosyal alanlarındaki konu alan bilgi eksikliği ve iş birliği yapılan sınıf öğretmeninin fen bilgisi programı ve FTT yaklaşımı hakkında bilgi eksikliği FTT ders planı geliştirilmelerinde ve uygulamalarında önemli bir engel olduğu ortaya çıkmıştır.	Adaylarının FTT yaklaşımını sınıflarında başarılı şekilde uygulamaları için üniversite bu konuda uzman olan kişiler tarafından düzenlenen HİE kurslarla FTT yaklaşımı hakkında yeterli bilgi ve becerinin kazandırılması gerektiğini ifade etmek
Bennet, Hogart ve Lubben (2005)	FTT öğretiminin öğrencilerin öğrenmeye karşı tutumlarına, eleştirel düşünme ve teknolojik yaratıcılıklarına etkisini incelemek.	187 öğrenci	Ön test ve son test gruplu desen	FTT öğretimi öğrencilerin fene karşı tutumunu, teknolojik yaratıcılıklarını ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olmuştur.	Toplumu oluşturan bireylerin fen ve teknoloji okur-yazarı olması için özellikle ilköğretim okullarında fen öğretiminde FTT yaklaşımın yer alması gerektiğini ve öğretmenlerinde bu doğrultuda eğitilmesi gerekmektedir.
Bakar vd., (2006)	FTT kursunun fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknolojinin doğası ve onların toplumda uygulaması hakkında görüşlerini incelemek..	66 fen ve teknoloji öğretme adayı	Yarı-deneyisel yöntem	Çalışmada FTT yaklaşımına dayalı bir öğretim deneyimi geçiren öğrencilerin diğer gruptaki öğrencilere kıyasla fen ve teknolojinin doğasını daha iyi anladıkları ve fen ve teknolojinin toplum üzerine olan etkisini daha iyi kavradıkların ortaya çıkmıştır.	Hizmet-öncesi fen öğretmen eğitiminde fen konularının FTT ilişkisi içerisinde öğretilmesi ve öğretmen adaylarının FTT yaklaşımı hakkında bilgi ve beceriye sahip olması onların gelecekteki öğrencilerinin fen, teknoloji ve topluma ait bilgileri günlük yaşamlarında kullanmasını sağlayacaktır.
Lester vd., (2006)	FTT öğretiminin öğrencilerin sera ve küresel ısınma konusunda bilgilerinin artmasına etkisini incelemek.	420 öğrenci	Doküman İnceleme Tekniği	Yeterli fen bilgisine sahip öğrencilerin daha sık aktiflik gösterme eğiliminde oldukları ve onların aktiflik açıklamalarının öğretim sonrasında kazandıkları fen bilgisi ile arttığı bulunmuştur.	Öğretmenlerin FTT öğretim materyalleri ile desteklenmesi ve bu alanda profesyonel gelişim kurslarının düzenlenmesi gerekmektedir.
Doğan vd., (2006)	FTT dersinde kullanılan üçlü öğrenme yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının FTT konuları karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir	43 fen bilgisi öğretme n adayı	Fen-Teknoloji Toplum Karşı Tutum (FTTKT) anketi	Üçlü yaklaşımın öğretmen adaylarının, öğrencilerin FTT konuları ile uğraşması düşüncesinde, öğretmenlerin bu konulara fen öğretiminde yer verme düşüncesinde ve FTT karşı tutumlarında anlamalı bir değişme meydana getirdiği tespit edilmiştir.	Fen ve teknoloji kaynaklı ahlaki ve toplum problemlerinin üçlü öğretim yöntemi işlenmesi öğrencilerin fene karşı pozitif tutun geliştirmesine ve bilimsel süreci anlamasını sağladığını, bu pozitif tutumunda öğrencilerin gelecekte başarılı öğretmen olmasına da yol açacağını ifade edilmektedir.

Tablo 2'nin devamı

Pedretti vd., (2006)	Aday fen bilgisi öğretmenlerinin FTTÇ eğitimi hakkındaki düşüncelerini belirlemek.	54 öğretmen adayına	Anket	Adaylar FTTÇ öğretimi ile ilgili pozitif özgüven ve motivasyona sahip olduklarını belirtirken öğretmenliklerin ilk yıllarında bu yaklaşımı uygulama olasılığının sınıf mevcudunun fazlalığı, rehber materyal eksikliği, yeterli hizmet-içi eğitim alamama ve okul prosedürü engeli gibi nedenlerden dolayı düşük olduğunu ifade etmişlerdir.	Adaylarının bu yaklaşımı sınıflarda uygulaması için öğretmen olduktan sonra FTTÇ yaklaşımı konusunda HİE kursların verilmesi gerektiğini ve uygulamada öğretmenlere yardım edecek öğretim materyalleri ile desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir.
Çelik vd., (2006)	FTT kursunun sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fenin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisini incelemek.	Sınıf ve fen bilgisi öğretmen adayları (N=224)	Anket tekniği	Öğretmen ve öğretmen adaylarının FTT dersi sonucunda fenin doğası hakkında algılayışları arasında önemli bir farklılık olmadığı ve her iki grubunda fenin doğası ile düşüncelerinde ilgili önemli bir gelişme olduğu ortaya çıkmıştır.	Öğrencilerin fenin doğası ile ilgili yapısalcı görüş aktif geliştirmeleri için FTT ilişkisinin ele alındığı bilimsel araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamının oluşturulması gerektiğini önermektedir.
Mansur (2007)	FTT yaklaşımını fen derslerinde uygulamada karşılaştıkları sorunlar	10 fen bilgisi öğretmeni	Anket, mülakat, gözlem	FTT uygulamada karşılaşılan zorlukları iki başlık altında gruplanmıştır; 1) Öğretmenin kontrol edemeyeceği dış etkenler; 2) öğretmenin kendisinden kaynaklanan iç etkenler.	Öğretmenlerin sınıflarında FTT öğretimi yapmaları için hizmet-öncesi ve içi dönemlerde beklentilerine ve ihtiyaçlarına karşılık verecek şekilde uzun dönemli ve pratiğe dönük kurslarının düzenlenmesi gerekmektedir.
Kıonen (2007)	FTT dayalı fen dersinin öğrencilerin elektrik konusunu anlamadaki etkililiğini incelemek.	12 fen öğretmeni aday ve 53 öğrenci	Anket tekniği	Başlangıç da öğrenciler çoğu ampulün yanması elektrik gereklidir, bir kısmı enerjiden bahsetmiş bir kısmı da elektrik aletlerinden bahsetmiştir. Uygulamadan sonra ise öğrencilerin birçoğu ampulün yanması için elektrik akımından ve devrenin kapalı olmasından bahsetmiştir.	FTT öğretimi sayesinde öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi öğrendiğini ve kalıcı olduğunu, bu yüzden diğer konuların öğretiminde FTT yaklaşımının kullanılması gerektiğini ifade etmektedir.
Yalvaç vd., (2007)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının FTT konusundaki düşüncelerini tespit etmek.	176 fen bilgisi öğretmen aday	Anket	Adaylarının teknolojiyi fennin uygulaması olarak, fenni ise doğayı keşfetme ve yorumlama olarak, fen ve teknolojinin toplum üzerine olan etkisini görürken toplumun fen ve teknolojinin üzerine etkisini göremedikleri ve bilimsel bilginin kesin olmadığı şeklinde düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir.	Öğretmen adaylarında fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ilgili var olan kavram yanılgıları belirlenmeli ve geliştirilen stratejilerle bu yanılgılar giderilmelidir.

Tablo 2'nin devamı

Demirçalı (2007)	FTT yaklaşımına dayalı etkinliklerin ilköğretim öğrencilerinin başarılarını nasıl etkilediğini incelemek.	48 ilköğretim öğrencisi	Tek gruplu ön test-son test deseni	Genetik konusunda FTT yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin genetik gelişmeler ve toplumsal problemlerle ilgili fikirleri kazandıkları görülmüştür.	Öğretim programı FTT konularına uygun olan etkinliklerle desteklenmeli; fen bilgisi öğretmen adaylarının FTT eğitimine ve önemini anlamasına fırsat verilmeli; öğretmenlere FTT programı ve yaklaşımı ile ilgili hizmet- içi eğitim verilmeli şeklindedir.
Dindar ve Yangın (2007)	Öğretmenlerin FTT dayandırılmış fen ve teknoloji dersi hakkındaki görüşlerinin belirlemek	75 sınıf öğretmeni	Anket	4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin 2004 fen ve teknoloji programında yer alan etkinlikleri yapmaya karşı olumlu bir tutum sergiledikleri fakat uygulama sonrasında kitaptaki etkinlikleri uygulama konusundaki tutumlarının negatif yönde geliştiği ortaya çıkmıştır.	Öğretmenlerden gelen geri bildirimlerin bakanlık tarafından dikkate alınarak programa yansıtılması, öğretim materyalleri ile desteklenmesi ve etkin bir öğretmen meslekî gelişim süreci oluşturulması gerektiğini önermektedir.
Yager (2007)	FTT dayalı fen öğretiminin öğrenciler üzerine etkisi incelemek.	12 fen öğretmeve 724 öğrenci	Yarı deneysel yöntem	FTT sınıfındaki öğrencilerin temel kavramları öğrenme bakımından diğer öğrencilerle aynı seviyede olduğu fakat bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme becerisi, öğrendiği kavram ve becerileri yeni bir duruma uygulaya bilme becerileri ve feni doğasını anlama diğer öğrencilerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir.	Bireylerin fen ve teknoloji okur-yazarı olabilmesi için kavramların yanında diğer öğrenme alanlarını da öğrenmeleri gerektiğini, ilköğretimden liseye kadar sınıflarda FTT öğretiminin yapılması gerektiğini belirtmektedir.
Lee ve Erdoğan (2007)	FTT fen dersinin öğrenciler üzerine etkisi	7 fizik öğretmen ve 591 öğrenci	Yarı deneysel yöntem	FTT sınıflarındaki öğrencilerin geleneksel sınıflardaki öğrenciler arasında fenne karşı pozitif tutum geliştirme ve özellikle de yaratıcılık bakımından önemli bir fark olduğunu tespit etmiştir.	Öğretmenlerin sınıflarında FTT yaklaşımını tutarlı bir şekilde uygulaması için eğitimsel şartların geliştirilmesini ve ihtiyaca dayalı ve devam eden HİE kursların düzenlenmesi gerektiğini belirtmektedir.
Akçay (2007)	FTT kursunun fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerine karşı ve fen öğretiminde FTT yaklaşımını kullanma tutumuna etkisini araştırmak.	41 fen bilgisi öğretmen adayı	Özel durum çalışması	Fen öğretmen adaylarının FTT ilgili algılayışlarında, fen öğretimi ve öğrenimi hakkındaki düşüncelerinde, fen ve teknolojiye ve onların topluma uygulanmasına karşı tutumlarında önemli bir gelişme meydana gelmiştir. Sınıflarında FTT yaklaşımını uygulamak için fen eğitimcileri ve öğretim materyalleri tarafından sağlanacak olan desteğe ihtiyaç hissettikleri belirlenmiştir.	Hizmet öncesi ve içi öğretmen eğitim programlarının FTT yaklaşımı bütünleşmesi gerektiğini, adayların hizmet öncesinde kazandıkları FTT ile ilgili bilgi ve becerilerini fen sınıflarında uygulamaları için uzmanlar tarafından ve öğretim materyalleri desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Eilks vd., (2008)	FTT konularının yer aldığı bir kimya öğretim rehber materyalinin etkililiğini incelemek.	10 sınıf öğretmeni ve öğrencileri	Mülakat ve doküman inceleme tekniği	Geliştirilen ders planının yüksek bir şekilde uygulanabilir ve motive edici olduğu, öğrencilerin üst bilişsel düşünme seviyesini ve fen-teknoloji-toplum sorunlarına değer verme düşüncesini geliştirdiği tespit edilmiştir.	FTT öğretim materyallerinin diğer kimya konularının öğretiminde ve diğer derslerin öğretiminde kullanılması gerektiğini belirtmektedir.
Keinonen vd., (2008)	FTT yaklaşımına dayalı fen dersinin öğrencilerin su konusunu anlamadaki etkililiğini incelemek.	17 sınıf öğretmen adayı ve 57 öğrenci	Anket tekniği	Uygulamadan önce öğrencilerin su ile ilgili cevapları; yaşam için gerekliliği, su yönetimi, su döngüsü, su enerjisi, su parkları, tuzlu su, tatlı su problemidir. Sonra ise öğrenciler daha çok suyun sosyal yönüyle ilgili cevaplar vermişlerdir; suyun dengesiz dağılımı, iklim değişimi ve su ile ilgili diğer problemler.	Fen programda yer alan diğer konularda FTT yaklaşımı ile öğretilebileceğini, bunun için de öğretmenlere FTT yaklaşımı konusunda pratiğe yönelik HİE kursların düzenlenmesi gerektiğini ve çeşitli materyaller ile desteklenmesi gerekmektedir.
Yager ve Akçay (2008)	FTT'nin ortaöğretim öğrencilerinin öğrenme alanları üzerine etkisini araştırmak.	2 fen bilgisi öğretmeni ve 52 öğrenci	Anket tekniği ve gözlem tekniği	FTT sınıfındaki öğrencilerin temel kavramları öğrenme bakımından diğer öğrencilerle aynı seviyede olduğu fakat. Diğer öğrenme alanlarında çok daha iyi oldukları ortaya çıkmıştır. FTT öğretmenin yapısalcı öğrenme ortamında ve öğrencilerin sınıf dışında ve alternatif ders kaynakları kullanarak öğrenmelerini sağladığı tespit edilmiştir.	FTT yaklaşımının diğer derslerde kullanılması gerektiğini, uygulandığı sınıflarda öğrenciler ders konusu ile ilgili yerel sorunlar üzerinde araştırarak öğrendiği için sadece öğretmenlerin bu yaklaşım hakkında eğitim almasını yetersiz olduğu okul idarecilerin, velilerin ve toplumdaki kaynak kişilerinde eğitim alması gerektiğini ileri sürmektedir.
Kaya vd (2008)	Öğretmenlerin FTT dayalı geliştirilen fen programını uygularken hissettikleri ihtiyaçlar	89 fen alan öğretmeni	Anket	Öğretmenlerin en fazla ihtiyaç fen ve teknoloji eğitimin planlama ve fenin ve teknolojinin doğasını anlama ve öğretimi konusunda hissetmektedir.	HİE kurslarının yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ve “fen ve teknoloji dersini planlama” ve “fennin doğasını anlama ve öğretimi” alanlarında HİE eğitim çalışmalarının yoğunlaşması gerektiğini belirtmektedir.

Yukarıda incelenen çalışmalardan yararlanılarak FTT yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıdaki sınıflandırılabilir.

1. Öğretmen adaylarının FTT ilişkisi hakkındaki düşünceleri (Milson ve King, 2001; Alp, 2004; Çelik ve Bayrakçıken, 2006; Yalvaç vd., 2007).
2. Fen bilgisi öğretmen adayları için geliştirilen FTT kurslarının onların FTT ile ilgili bilgi ve beceri kazanmalarına etkisi (Tairab 2001; Henning ve King, 2005; Bakar vd., 2006; Doğan vd., 2006; Pedretti ve arkadaşları, 2006; Akçay, 2007).
3. Fen bilgisi öğretmenlerin FTT yaklaşımı hakkındaki düşünceleri ve uygulamaları (James ve Meyer, 2002; Mansuri, 2007, 2008; Dindar ve Yangın, 2007; Kaya vd., 2008).
4. FTT dayalı geliştirilen HİE kursların fen bilgisi öğretmenleri ve onların öğrencileri üzerine etkisi (Lee, 2001; Tsai, 2001; Cho, 2002, Yager 2007, Lee ve Erdoğan, 2007; Yager ve Akçay, 2008).
5. FTT dayalı geliştirilen öğretim materyallerinin öğrenciler üzerine etkisi (Bennett, Hogart ve Lubben, 2005; Lester ve arkadaşları, 2006; Keinonen, 2007; Demirçalı, 2007; Eilks vd., 2008; Keinonen vd, 2008).

Tablo 2’de literatür taraması sonucunda FTT yaklaşımı ile ilgili çalışmalardan bazıları özetlenmiştir.

Yukarıda sözü edilen araştırma bulgularından da anlaşıldığı gibi yurt dışında ve ülkemizde FTT yaklaşımının fen öğretim programlarında yerini almasıyla birlikte FTT ile ilgili çeşitli çalışmalarının yapıldığı görülmektedir.

Ülkemizde bu yöndeki çalışmaların çoğunlukla öğretmen adaylarıyla sınırlı kalmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar fen ve teknoloji öğretmen adayların FTT ilişkisi hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmaya veya düzenlenen FTT kursu ile onların FTT ilişkisi hakkında düşüncelerindeki değişimi incelemeye yönelik olduğu görülmektedir. Yurtdışında yapılan çalışmalara bakıldığında da benzer olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının FTT ilişkisi hakkında düşünceleri ile ilgili birçok araştırma yer almaktadır. Fakat yurt dışında öğretmenlerinin FTT dayalı fen programının sınıflarda uygulamasına yönelik çalışmaların da oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmını fen öğretmenlerinin FTT yaklaşımı hakkındaki düşüncelerini ve uygulamalarını araştıran çalışmalar ve diğer bir kısmında fen öğretmenleri için FTT dayalı HİE program geliştirme çalışmaları oluşturmaktadır. Bu geliştirilen HİE kurslarının öğretmenlerin fen derslerinde FTT yaklaşımını kullanmalarına karşı düşüncelerini ve uygulamalarında olumlu bir değişim meydana getirdiği ve öğretmenlerdeki bu gelişimin öğrencilerinin

bilişsel başarısı, fen dersine karşı tutumu ve yaratıcı düşünme becerisi üzerinde pozitif yönde etki meydana getirdiği görülmektedir. Buna rağmen ülkemizde öğretmenler için FTT dayalı bir hizmet-eğitim geliştirme çalışmasına rastlanılmaması oldukça dikkat çekicidir.

Literatürde FTT yaklaşımını dayalı fen programının uygulayıcılarından bir olan sınıf öğretmenlerinin bu çalışmalar da çok az yer alması ve ülkemizde FTT dayalı HİE eğitim geliştirme çalışmalarının yapılmaması bu araştırmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

HİE kurs geliştirme çalışmasına yönelik FTT ile ilgili çalışmalarının analizinden elde edilen sonuçlar; Öğretmenler FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim programını sınıfta uygularken çeşitli nedenlerden dolayı programı tam olarak uygulayamadıkları ortaya çıkmıştır (Yetişir ve Kaptan, 2008). En önemli neden ise öğretmenlerin FTT ilişkisi tam olarak kavrayamamaları ve FTT yaklaşımı hakkında yeteri kadar bilgi ve beceriye sahip olmamalarından kaynaklandığı görülmektedir. Öğretmenlere FTT ilişkisi düzenlenen kurslarda FTT sorunlarının tartışıldığı ve çözümler üretildiği etkinlikler çerçevesinde kazandırılmaya çalışıldığı tespit edilmiştir. Buda sınıf öğretmenleri için geliştirilecek olan HİE kursunda bu ilişkinin yer almasını ve bu ilişkinin, FTT sorunlarının yer aldığı etkinliklerle öğrenilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca geliştirilen HİE kursun sınıf öğretmenlerin FTT ilişkisini anlamadaki etkililiğini ortaya çıkarmak için VOSTS anketin adapte yapılarak oluşturan bir anketten faydalanabilir.

Geliştirilen HİE kursta sınıf öğretmenlerine FTT yaklaşımı ile bilgi ve beceri kazandırılmalıdır. FTT yaklaşımına dayalı fen öğretiminin yapısalcı öğrenme modeli olan 5E modeline göre düzenlenmiş bir öğrenme ortamı içerisinde yapılmaktadır. Bundan dolayı geliştirilen HİE kursta öğretmenlere 5E modeli ve yapısalcı öğretim yöntem ve teknikleri hakkında bilgi ve beceri kazandırılmalıdır. HİE kursun öğretmenlerin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi yapma bilgi ve becerisini kazanmalarına etkisini değerlendirmek için de öğretmenlerin hazırladığı ders planlarının analizi ve onların sınıf uygulamaları incelenebilir.

FTT yaklaşımı dayalı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda öğrencilerin bilişsel bilgileri artmakta, fen dersine karşı tutum ve yaratıcı düşünme becerileri gelişmektedir. Geliştirilen HİE kursta sınıf öğretmenlerin kazandığı kazanımların öğrencilerin bilgi, tutum ve yaratıcı düşüncelerinin gelişimine yansması incelenebilir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapmaları için gerekli olan bilgi ve beceriyi kazanmaları sağlamaya yönelik geliştirilen bir hizmet-içi eğitim kurs programının etkililiğini saptamak amacıyla yapılan araştırmanın araştırma yaklaşımı, araştırma yöntemi, örneklem seçimi ve HİE kursun aşamaları ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında kapsamlı bilgiler verilmiştir.

2.1 Araştırma Yaklaşımı

Bu çalışma hem nicel, hem nitel araştırma yöntemlerini içermektedir. Çalışmada her iki yöntemi kullanmanın amacı, nitel ve nicel araştırmaların avantajlarını artırıp dezavantajlarını ise azaltmaktır. Bu durum, araştırmacıya farklı yöntem ve stratejiler kullanarak veri toplama fırsatı verecektir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Bundan dolayı araştırma yaklaşımı olarak karma yaklaşım benimsenmiştir.

Karma yaklaşım, çoklu yöntemler, çoklu düşünme şekilleri ve çoklu değerleri aktif olarak içeren sosyal araştırmalarda, eğitim araştırma ve değerlendirmesinde kullanılan bir yaklaşımdır. Karma yaklaşım araştırmaları, araştırmacının bir çalışma içerisinde nitel ve nicel yöntem ve kavramları birleştirmesi olarak tanımlanır (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Nicel ve nitel tekniklerin aynı çerçeve içerisinde kullanımı ile karma yaklaşım araştırmaları, her iki tekniğin avantajlı taraflarını kuvvetlendirir. Daha önemlisi, karma yaklaşımı kullanan araştırmacıların, belirledikleri araştırma sorularıyla ilişkili olan yöntemleri seçme şansları daha fazladır. Karma yaklaşım araştırmaları, araştırmacının seçeneklerini kısıtlamaktan çok, araştırma sorularına cevap ararken çoklu yaklaşımları kullanmaya çalışır. Karma yaklaşım, sınırlayıcı bir araştırma şekli değil, genişletici ve yaratıcı bir biçimdir. Karma yaklaşım; kapsamlı, çoğulcu, tamamlayıcı ve araştırmacıya yöntem seçimi ve araştırma hakkında düşünme ve tasarlaması için seçmeci (eclectic) bir yaklaşım önerir. Pek çok araştırma sorusu veya soruları karma yaklaşımın sunduğu çözüm yolları ile tamamen cevaplandırılabilir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Tek bir çalışma içerisinde nitel ve nicel yöntemleri birleştirmek, daha bütüncül bir anlayış sağlayarak ve daha iyi bilgilendirilmiş eğitim politikaları oluşturarak, araştırılan olayın çeşitli yönlerini açıklamaya yardımcı olur.

Bu çalışmada, literatürde FTT yaklaşımına dayalı HİE program geliştirme çalışmalarında (Freedman 1997; Yutakom 1997; Massenzo, 2001) araştırma yaklaşımı olarak benimsenmiş olması ve sınıf öğretmenleri için FTT yaklaşımına yönelik geliştirilen HİE kursun sınıf öğretmenleri üzerinde meydana getirdiği farklı etkileri nitel ve nicel veri toplama tekniklerinden faydalanarak çalışmanın sınırlarının genişletmek ve farklı veri toplama teknikleri ile elde edilen sonuçların ayrıldığı noktaların tespit edilmesiyle araştırma sorusunu tekrar yeni bir şekle sokma fırsatı elde etmek için karma yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşımın benimsenmesinin diğer bir neden ise HİE kursunun öğretmenler üzerine olan bir etkisini belirlemek için kullanılan bir araçla elde edilen verilerin başka bir araçla elde edilen veriler yardımıyla daha anlaşılır ve açıklayıcı bir yapıya kavuşturmadır. Ayrıca, bu yöntem elde edilen sonuçları daha güvenilir hale getirmekte ve elde edilen sonuçlardan faydalanarak araştırmadan sonra kullanılacak olan teknikleri veya araştırmayı şekillendirme imkânı sağlamaktadır.

2.1.1 Araştırma Yöntemi

Araştırmada, sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yer alan FTTÇ öğrenme alanına yönelik etkili bir öğretim için hizmet-içi eğitime ihtiyaç duydukları alanların neler olduğu, bu alanlara yönelik geliştirilen ve uygulanan FTTÇ HİE kursunun öğretmenlerin FTTÇ ilişkisini anlamalarına ve fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alanına yönelik etkili bir öğretim ortamı oluşturmalarına ne gibi katkısı olduğu ve öğretmenler HİE kursta kazandığı bilgi ve becerinin öğrencilerin bilgi, tutum ve becerilerinin gelişimine ne gibi katkısı olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın araştırma yaklaşımını belirledikten diğer boyutta araştırma problemine doğasına uygun araştırma yöntemi belirlemektir. Bu konuyla ilgili literatür taraması yapılmış, HİE eğitim ve FTTÇ yaklaşımı ile ilgili çalışmalarda (Tsai 2001; Lee, 2001; Cho, 2002; Yager ve Akçay, 2005; Akçay 2007) kullanılan araştırma yöntemleri incelenmiştir. Öğretmenlerin yeni bilgi ve beceri kazanımlarını amaçlayan HİE kurs programlarının etkililiğini araştırılmasında karma yaklaşım kökenli olan özel durum araştırma yönteminin kullanılabileceğine karar verilmiştir.

Bu araştırma yöntemi araştırmacıya FTTÇ HİE kursun üzerinde yoğunlaşmasına ve HİE kursun sınıf öğretmenleri ve onların üzerinde etkililiğini sebep-sonuç ve değişkenlerin karşılıklı ilişkisi cinsinden açıklayabilmesine olanak sağlamıştır.

Özel durum çalışmaları, küçük gruplar üzerinde derinlemesine inceleme imkânı sağladığı için ulaşılan sonuçların genellenme düzeyi yani dış geçerlilik düzeyi düşüktür (Çepni, 2009). Araştırmacı örneklem üzerinde genelle yapmaz, örneklem üzerinde test ettiği teoriyi genellemeye çalışır. Özel durum çalışmalarında hem iç geçerliliği hem de güvenirliliği sağlanmasında önde gelen metotlardan biride üçgenlemedir (Cohen ve Mannion, 1995; Meririam, 1998; Çepni, 2001). Üçgenleme, veri toplama ve analizinde birçok tekniğin kullanılmasıdır. Bu çalışmada bir bulguyu ortaya koymak için en az üç veri kaynağı kullanılmış ve böylece verilerin iç geçerliliği ve güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Veriler; anket, mülakat, doküman analizi, araştırmacı günlükleri ve gözlem teknikleri kullanarak toplanmıştır.

Çalışmada sınıf öğretmenlerin FTTT ile ilgili ihtiyaçlarını belirlemek için ihtiyaç belirleme mülakatı ve durum tespiti gözlemi, bu ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilen kursun HİE kursun öğretmenlerin FTT ilişkisi anlamadaki etkisini belirlemek için FTTÇA anketi ve Tema günlüğü, öğretmenlerin HİE kazanım seviyesini belirlemek için yaptıkları Doküman analizi ve Tema günlüğü, HİE kurs programı sınıf öğretmenlerinin sınıflarında FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yapmasındaki etkililiğin tespit etmek için BORAN gözlem ölçeği, öğretmenlerin kazandığı kazanımların öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılık yönünde gelişimine katkısını incelemek için, konu kavran testleri (KKT), fen ve teknoloji dersi tutum anketi (FTTA) ve yaratıcı düşünme anketi (YDA) kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan ölçme araçları ile ilgili bilgiler ileriki kısımlarda detaylı olarak verilmiştir.

2.2. HİE Kursun Aşamaları

Belirlenen özel durum çalışması yöntemi çerçevesinde araştırma dört aşamada yürütülmüştür. Bu aşamalar şunlardır:

- I. HİE Kurs Programının Geliştirme Aşaması
- II. HİE Kurs Programının Pilot Uygulama Aşaması
- III. HİE Kurs Programının Esas Uygulama Aşaması
- IV. HİE Kurs Programının Değerlendirme Aşaması

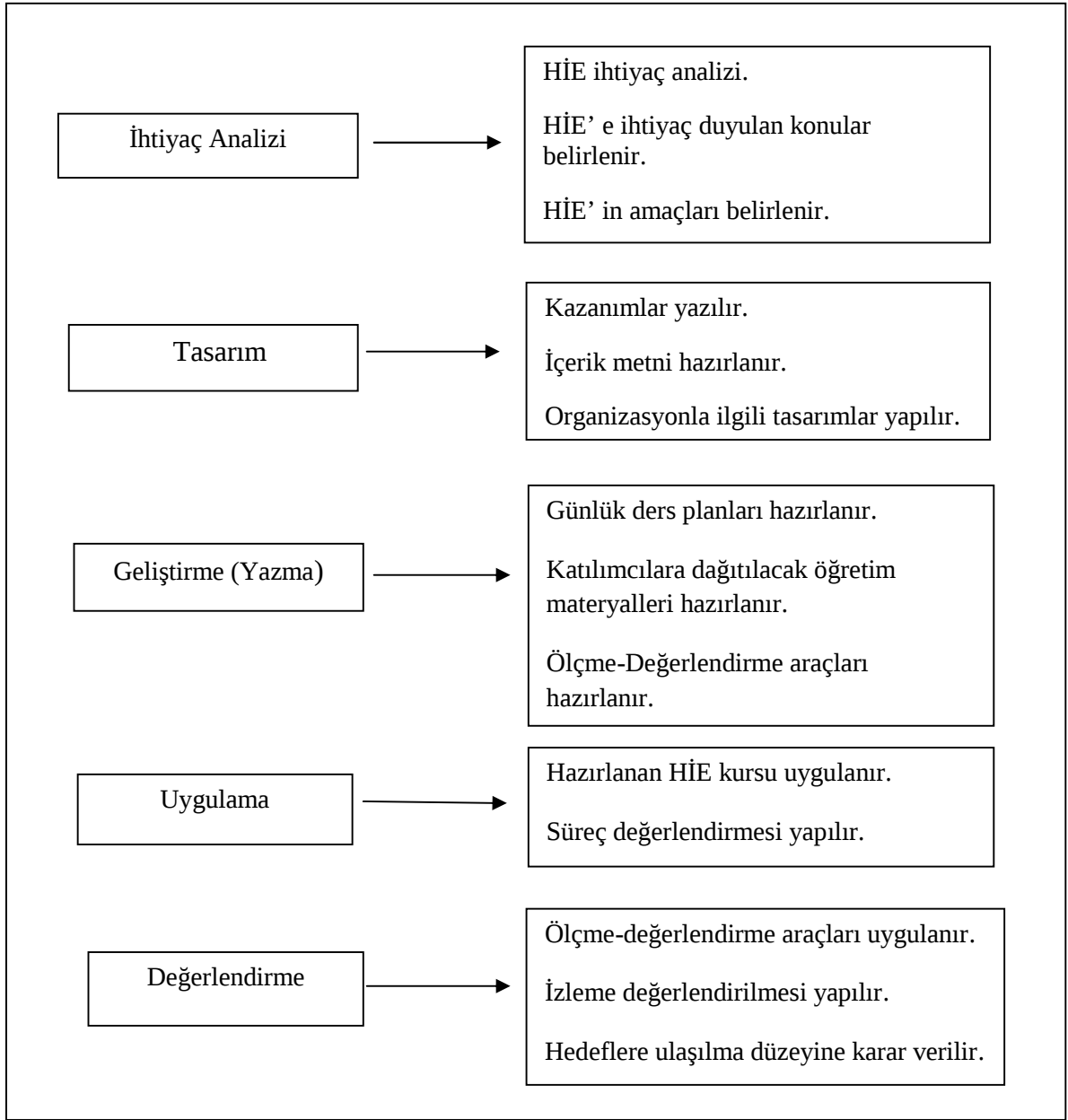
Aşağıdaki araştırma sürecinde birbirini izleyen aşamalarda yapılan çalışmalar hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

2.2.1. HİE Kurs Programının Geliştirme Aşaması

Araştırmada ilk olarak hazırlanan hizmet-içi eğitim programının felsefesini belirlemek için mevcut program geliştirme modelleri irdelenmiştir. Eğitim alanında program geliştirmek için farklı birçok model kullanılmaktadır. Taba ve Tyler modelleri ile bu modellerin ortak bazı özellikleri dikkate alınarak oluşturulan Taba-Tyler modeli ve özellikle de sistem yaklaşımı modeli en çok kullanılanlardandır (Demirel, 2000).

Bu çalışmada planlanan HİE programı geliştirme çalışmasında, eğitim sürecini bir sistem olarak ele alan ve hedeflere ulaşmak için sistemi oluşturan tüm unsurların birlikte ve etkili çalışmasını teşvik eden sistem yaklaşım modeli kullanılmıştır. MEB Hizmet İçi Eğitim Daire Başkanlığı (HİEDB), HİE programlarının bu model kullanılarak geliştirilmesini önermektedir (Yalın, Hedges ve Özdemir, 1996).

Çalışmada sistem modeli sayesinde HİE kursunun konusu olan FTT yaklaşımı merkeze alınmış ve programın amaçları FTT yaklaşımı çevresinde aşamalı olarak belirlenmiştir. Bunun yanında, amaçlar, kazanım cinsinden ifade edilmiş ve bu kazanımları kazandıracak öğrenme ortamlarını düzenlemek için ders planları ve HİE kurs öğretmen kılavuz kitabı hazırlanmış ve uygun öğrenme ortamlarının nasıl oluşturulacağı ortaya konulmuştur. Modelin son aşaması olan değerlendirme aşamasında sürece ve ürüne yönelik değerlendirme yapılmıştır. Model, birbirini takip eden ihtiyaç analizi, tasarım, geliştirme (yazılım), uygulama ve değerlendirme olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır.



Şekil 1. HİE kurs programının hazırlamasında sistem yaklaşımı modeli

Bu bölümde, sistem yaklaşımına dayalı program geliştirme aşamaları dikkate alınarak, sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji müfredatın yer alan FTTÇ öğrenme alanına yönelik etkili bir öğretim yapmaları amacıyla geliştirilen hizmet-içi eğitim programının her bir aşamasında takip edilen etkinlikler açıklanmıştır.

2.2.1.1. İhtiyaç Analizi

HİE kursunun öğretim programını hazırlarken, öncelikle kursun hangi bilgi ve beceri tutum ve bakış açılarını kazandırmak amacıyla geliştirileceğine karar verilmesi gerekir. Kursun kazanımlara dönüştürülmesi ve bu kazanımlar arasındaki ilişkileri ortaya koymak için, sınıflandırma sıralama türünden ihtiyaç analizi yapılması gerekir.

Bu bağlamda sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımı ile ilgili hangi konularda hizmet içi eğitime gereksinim duyduklarının belirlenmesine, bilgi eksikliği ve yetersiz oldukları konuların saptanmasına önem verilmiştir. İhtiyaç analizi yapılırken, doküman incelenme, mülakat ve gözlem teknikleri kullanılmıştır.

İlk önce doküman incelemesi ile yeni fen ve teknoloji programı ve sınıf öğretmenlerinin yeni program hakkındaki düşünceleri ile ilgili araştırmalar (Erdoğan, 2007; Gömleksiz ve Bulut, 2007; Güven, 2008; Şahin, 2008; Kırıkakaya, 2009) incelenmiş, hizmet içi eğitim (Kaya, 2003; Çakır, 2004; Tekin, 2004; Şenel, 2008; Kıldan 2008) ve FTT yaklaşımı konusunda yapılan çalışmalar (Lee, 2001; Massenzio, 2001; Cho, 2001; Çepni, vd, 2003; Bakar, 2003; Biernacka, 2006; Ortakuz, 2006; Akçay, 2007; Demirçalı, 2007; Yörük vd. 2009) derinlemesine analiz edilmiştir.

İkinci olarak öğretmenlerinin FTT ilişkisi hakkındaki düşünceleri (Rubba, 1996; Tairab, 2001; Bakar vd. 2006, Erdoğan, 2004; Promkatkeaw, 2007; Kahyaoğlu, 2007), FTTÇ yaklaşımı hakkındaki düşünceleri (Çelik ve Bayramçeken, 2006; Kaptan ve Yetişir, 2008; Çınar, 2008) ve sınıf uygulamaları ile ilgili araştırmalar (Rubba, 1993; Mansour, 2006; Kaya vd. 2008; Kaptan ve Yetişir, 2008) analiz edilmiştir. Bu çalışmaların analizi sonucunda öğretmenlerin fen, teknoloji toplum arasındaki ilişkiyi tam olarak anlamadıkları, FTT yaklaşımı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu yaklaşım hakkında yeterli bir hizmet-içi eğitim alamadıkları için fen ve teknoloji öğretim programını etkili bir şekilde uygulayamadıkları tespit edilmiştir.

Doküman incelemesi aracılığıyla ortaya çıkan bu ihtiyacın, sınıf öğretmenleri tarafından da hissedilip hissedilmediğini tespit etmek amacıyla 5 farklı okuldan 4. ve 5. sınıf öğretmenleriyle (N=25) mülakat yapılmıştır. Mülakata katılan öğretmenlerin 14'ü erkek ve 11'i kadındır. Öğretmenlerin çoğunluğunun hizmet süresi altı yıldan fazla olup sadece bir öğretmen Fen Edebiyat fakültesinden mezundur (Tablo 9, s.70). Ayrıca katılımcı grup içerisinde hizmet süresi 12 yılın üzerinde olan iki kadın öğretmenle gözlem ve mülakat yürütülmüştür (Tablo 10, s.71). Uygulamaya katılacak öğretmenler gönüllülük

esasına göre belirlenmiş ve öğretmenlerin fen ve teknoloji derslerinde 14 saat boyunca yarı-yapılandırılmış gözlem tekniği kullanılmıştır.

2.2.1.2. Tasarım

HİE kursun tasarım aşaması dört aşmaktan oluşmaktadır.

Birinci aşama: Bu aşamada ihtiyaç analizinde belirlenen konular kazanım şeklinde yazılmıştır. Kazanımlar; Fen ve teknoloji programın temel yapısını anlar, FTT yaklaşımı anlar, Fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine nasıl bir etkisi olduğunu anlar, Toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine nasıl bir etkisi olduğunu kavrar, Fen ve teknoloji öğretiminde FTT sorunlarının nasıl kullanılacağını öğrenir vb. şeklinde yazılmıştır.

İkinci aşama: İçerik metni, FTTÇ ilişkisi, FTT yaklaşımı ve FTTÇ öğrenme alanı öğretimi çerçevesinde oluşturulmuştur. Daha sonra, kursun öğrenme-öğretme yaşantıları ve kullanılacak öğretim materyalleri belirlenmiştir. Zaman planlanması ve ölçme araçlarının hazırlanması işlemleri yapılmış; sonuçta HİE kursunun öğretim planı oluşturulmuştur. Programın tasarımı sırasında ihtiyaç duyulduğu durumlarda, Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi'nde görev yapan Fen Bilgisi Eğitimi, Kimya Eğitimi, Biyoloji Eğitimi ve Eğitim Bilimleri dallarında uzman toplam 6 öğretim elemanından yararlanılmıştır. HİE Programın pilot çalışma programı aşağıdaki Tablo 1'de sunulmuştur.

Üçüncü aşama: Öğretmenlerin kurs sonunda belirlenen hedef davranışları kazanabilmesini sağlayacak içeriğin ayrıntıları ve öğretim yaşantıları tespit edilmiştir. Kursun içeriği hakkında çeşitli kaynaklar taranmıştır (Yager,1999; Cho,2001; Dass, 2005 ; Aikenhead, 2005; Çelik ve Bayramçeken, 2006; Akçay , 2007; Doğan vd., 2007). HİE kurs programının uygulanması sırasında hangi öğretim modelinin etkili olacağı ile ilgili araştırmalar (Kaya, 2003, Çakır, 2004; Tekin, 2004; Şenel, 2008) incelenmiş ve uygulama sürecinin (a) teorik bilgi sunumu, (b) modelleme, (c) uygulama, (d) tartışma olmak üzere dört ana kısımdan oluşmasına karara verilmiştir (Joyce ve Shower, 1980).

Dördüncü aşama: HİE kurs programının kaç derste tamamlanabileceği, hangi saatler arasında düzenleneceği, hangi tarihler arasında, nerede yapılacağı, öğretmenlere duyurunun ne şekilde yapılacağı gibi uygulamaya dönük düzenlemelerle ilgili Milli Eğitim Müdürlüğü ile iletişime geçilmiş; HİE kursun pilot uygulamalı çalışmasının ve esas uygulama çalışmasının Rize ili Çayeli ilçesinde Rize Eğitim Fakültesinde yapılması

yönünde yasal izinler alınmıştır. Kurs duyurusunun Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılması sağlanmış ve araştırmının planlanan sürede tamamlanabilmesi için çalışma takvimi oluşturulmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. HİE Kurs Pilot Çalışma Programı

	Tarih	Konu	Saat	İçerik
1	26 Nisan	Fen ve Teknoloji öğretim programı ana amacı ve FTT yaklaşımı	1saat 3saat 1saat 1saat	- Seminer Programı tanımı; ön-test uygulamaları; - Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları, temel yapısı, öğretme-öğrenme süreci ve öğrenme alanları, - Fen ve Teknoloji öğretim programı ve FTT yaklaşımı - Etkinlik 1: Ders planı ödevi
2	27 Nisan	FTTÇ arasındaki ilişki I. ders	1saat 1saat 1saat 1saat 2saat	- Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi - Etkinlik 2: “Termal Kirlenme Etkinliği” - Etkinlik 3: “insan genetiği ikilemi” - Fen ve teknoloji öğretiminde FTTÇ sorunlarını nasıl kullanılacağı - FTT yaklaşımının doğası ve özellikleri
3	3 Mayıs	FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yöntem ve teknikleri	1saat 1saat 1saat 1saat 1saat 1saat	- FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim Yöntemleri ve Teknikleri - Tartışma yöntemi, örnek olay yöntemi - Problem çözme, İşbirlikçi öğrenme - Proje tabanlı öğrenme yöntemi - Etkinlik 5: Problem çözme yöntemi etkinliği hazırlama - Etkinlik 6: Örnek olay etkinliği hazırlama - Model oluşturma, benzetim ve beyin fırtınası, oy verme ve düşünce parçacıkları - Rol oynama ve drama ve görüşme, röportaj yapma ve gezi gözlem teknikleri
4	4 Mayıs	FTTÇ öğrenme alanını değerlendirme kullanılan ölçme araç	1saat 1saat 1saat 1saat 1saat 1saat	- FTTÇ öğrenme alanını değerlendirme kullanılan ölçme araçları - Performans değerlendirme - Poster ve Afiş - Proje - Yarı Yapılandırılmış Mülakat Yürütme ve Sözlü Performans Değerlendirme - Yazılı Sınav Soruları - Etkinlik 7: Yazılı sınav sorusu hazırlama
5	10 Mayıs	Fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alnına dönük öğretim planlanması	3saat 3saat	- Fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alnına dönük öğretim planlanması - FTTÇ Öğrenme Alanına Dönük Öğretim Ortamı Nasıl Olmalıdır?
6	11 Mayıs	HİE değerlendirme	2saat 1saat 1saat 2saat	- Etkinlik 8: Ders planı geliştirme - Son test - HİE değerlendirme anketi uygulanması - HİE Değerlendirme tartışması - Kurs kapanış etkinliği

2.2.1.3. Geliştirme (Yazma)

Bu aşamada, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve beceriler doğrultusunda belirlenmiş olan hedef ve kazanımlar ile hazırlanmış olan taslak program gözden geçirilmiştir. Kurs öğretim planı çerçevesinde araştırmacının faydalanması için günlük ders planları ve katılımcı sınıf öğretmenlerinin faydalanması için HİE Kurs Öğretmen Kılavuz Kitabı hazırlanmıştır. HİE kusun içeriği üç bölümden meydana gelmiştir. Bu üç bölümü meydana getirmek için bu konudaki birçok çalışmadan faydalanılmıştır.

Birinci bölüm FTTÇ ilişkisi, Aikenhead, ve Ryan, (1992), Çepni vd., (1997), Çepni vd (2006) Çelik ve Bayrakçeken (2006), Kaya vd., (2008) ve Kumar (2001) tarafından yapılan çalışmalardan faydalanılarak meydana getirilmiştir.

İkinci bölüm olan FTTÇ yaklaşımı ve üçüncü bölüm olan FTTÇ öğrenme alanı öğretimi, Yager vd. (1992), Solomon (1993), Çepni vd., (1997), Aikenhead (1998), Pedretti (2003), Yadav (2007), Yager (2007), Çepni vd., (2006), Çepni ve Çil (2009) tarafından yapılan çalışmalardan faydalanılarak oluşturulmuştur.

Hazırlanan öğretim materyali günlük ders planı, konu, süre, yöntem, kaynak, araç-gereçler, kazanımları yanı sıra dersin uygulaması ile ilgili giriş, geliştirme ve değerlendirme kısımlarına yer verilmiştir (Ek-2).

HİE kurs içeriği, öğretmenlerin kurs sırasında rehber materyali olarak kullanmaları için düzenlenerek bir kılavuz kitapçık haline getirilmiştir. HİE Katılımcı Kılavuz Kitabı öğretmenlerin her zaman yararlanabilecekleri ve konu anlatımı ve konu ile ilgili örneklerin yer aldığı altı bölümden oluşmaktadır. Bunlar, FTTÇ İlişkisi, Fen ve Teknoloji Öğretiminde FTTÇ, FTTÇ Alanının Öğretimde Kullanılan Yöntem ve Teknikler, FTTÇ Öğrenme Alanını Değerlendirmede Kullanılan Ölçme Araçları, FTTÇ öğrenme Alanın Yönelik Öğretim Ortamının Planlaması ve FTTÇ Kaynaklarıdır (Ek-3).

Geliştirilen HİE programının öğretmenlerin FTTÇ ilişkisi anlamalarındaki gelişimine etkisini değerlendirmek için FTTÇA anketi, sınıf öğretmenlerinin katılmış oldukları kursu değerlendirmeleri için Hizmet-içi Kurs Değerlendirme Anketi, öğretmenlerin HİE kurs hakkındaki düşünceleri ve tutumlarını değerlendirmek için HİE kurs değerlendirme mülakat soruları ve öğretmenlerin HİE kurstan kazandığı bilgi ve beceriyi sınıflarına yansıtmaya düzeylerini değerlendirmek için FTTÇ Gözlem çizelgesi geliştirilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin kursta kazandığı bilgi, beceri ve anlayışın öğrencilerin bilişsel başarı, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve yaratıcı düşünme becerisine gelişimine etkisini

değerlendirmek için anketler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ölçme araçları HİE kurs programının pilot uygulama aşaması için hazır hale getirilmiştir.

2.2.2. HİE Kurs Programının Pilot Uygulama Çalışması

Öğretim programları geliştirirken, esas uygulama çalışmasının yapılacağı örneklem grubuna benzer özellikteki bir örneklemle pilot uygulama çalışması yapılması gerekir. Böylece programın aksayan yönleri belirlenerek gerekli önlemler alınır ve programa son şekli verilir (Tekin, 2004). Bu bağlamda, HİE kurs programının pilot uygulama çalışması, 26.04.2008–11.05.2008 tarihleri arasında Rize ili Çayeli ilçesinde 16 sınıf öğretmenini katılımıyla Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesinde yapılmış, pilot çalışmada aşağıda yer alan konu başlıkları içeren program uygulanmıştır.

1. 4-5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Temel Yapısı ve FTT Yaklaşımı
2. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi
3. FTTÇ Öğrenme Alanına Yönelik Öğretim Yöntemleri ve Teknikleri
4. FTTÇ Öğrenme Alanını Değerlendirme Kullanılan Ölçme Araçları
5. Fen ve Teknoloji Dersinde FTTÇ Öğrenme Alanına Dönük Öğretim Planlanması

Program, 36 saatte tamamlanmıştır. Kursa katılan öğretmenler kurs saatlerinde görevli izinli sayılmıştır. Pilot uygulama sürecinde, araştırmacı, programın aksayan yönlerini ve kursun etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla gözlem notları tutmuştur. Günlük gözlem notları ve katılımcı görüşleri çerçevesinde programın aksayan yönleri tespit edilmiş ve HİE kurs programında aşağıda maddeler halinde verilen değişiklikler yapılması yönünde karar verilmiştir.

a. Programın organizasyonundan kaynaklanan bazı sorunlarla karşılaşılmıştır. Kursun hafta sonu cumartesi ve pazar günleri altışar saat şeklinde yapılmasının verimi düşürdüğü ve çeşitli sebeplerden dolayı devamlı katılımı engellediği tespit edilmiştir. Öğretmenler kursun dönem içerisinde günde 3–4 saat şeklinde olması ve bir gün aralıklarla yapılmasının daha verimli olacağını görüşünde birleşmişlerdir. Bu bağlamda, HİE kursun esas uygulama çalışmasının 2008–2009 bahar döneminde hafta içinde yapılmasına karar verilmiştir.

b. Öğretmenler programın pilot uygulamasına katılımın okul idaresi tarafından zorunlu tutulması sonucunda zorunlu olarak katıldıklarını bunda kursa karşı negatif bir tutumun ortaya çıkmasına sebep olmuşlardır. Bu durumun kursta

verimliliklerini de oldukça etkilediği ifade etmişlerdir. Bu durumun esas uygulama çalışmasında ortaya çıkmaması için il MEB müdürlüğü ile irtibata geçilerek kurs katılımında gönüllük esasının aranmasına karar verilmiştir.

c. HİE kursun pilot çalışma uygulamasına 1, 2, 3, 4 ve 5. sınıf öğretmenleri katılmıştır. 1. ve 2. sınıf öğretmenleri HİE kursta kazanacakları bilgi ve beceriyi ileriki yıllarda sınıflarında kullanacağından dolayı yeteri kadar ilgi göstermeme, devamsızlık vb. bir takım olumsuz davranış sergilemişlerdir. Dolayısıyla bu davranışlar diğer öğretmenleri de olumsuz olarak etkilemiştir. Bundan dolayı HİE kursun esas uygulama çalışmasının 3, 4 ve 5. sınıfta görev yapan öğretmenlerden oluşan bir örneklem grubu ile yürütülmesi planlanmıştır.

ç. Taslak programda Fen ve Teknoloji program genel yapısı üzerinde durulmuştur. Bu konu ile ilgili HİE kurslara öğretmenler katıldıkları için tekrar konunun işlenmesi derste öğretmenlerin sıkılmasına yol açmıştır. Öğretmenler bu konuda yeterince kurs gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda esas uygulamada başlangıç aşamasında Fen ve teknolojinin genel yapısı ve FTTÇ yaklaşımı ile ilişkisi üzerinde durulması kararlaştırılmıştır. Bu durumda HİE kursun esas uygulaması 30 saat olarak planlanmıştır.

d. HİE kurs programının pilot çalışmasında sınıf öğretmenlerinin FTTÇ ilişkisini kavramaları için iki etkinlik yer almıştır. Fakat öğretmenlerin bir kısmının hedeflenen seviye ulaşamamasından dolayı kurs içeriği de yer alan etkinlikler gözden geçirilmiş ve öğretmenlerin bu ilişkiyi daha iyi kavramaları için HİE kursun esas uygulamasında yeni bir etkinlik daha eklenmiştir. Yeni etkinlik toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi ile ilgili bir etkinliktir.

e. HİE pilot çalışmasında öğretmenlerin hazırladığı ders planlarından ve izleme değerlendirme aşamasında yapılan öğretmen gözleminden benzetme, örnek olay ve proje öğretim yöntem ve teknikler hakkında bilgi ve beceri bakımından bazı eksiklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun giderilmesi için esas uygulamada kullanılacak olan kurs öğretim materyaline ve öğretmen kılavuzuna bu yöntem ve teknikler ile ilgili örnek etkinliklere yer verilmiştir.

f. HİE kursun pilot uygulama çalışmasında öğretmenlere öğrencileri FTTÇ öğrenme alanı doğrultusunda değerlendirmede kullanabilecekleri ölçme araçları hakkında bilgi verilmiştir. Fakat geliştirilen ders planlarının incelenmesi ve yapılan sınıf gözleminden öğretmenlerin bilgi kazanımına yönelik değerlendirme yapma alışkanlığının devam ettiği ve FTTÇ öğrenme alanına yönelik kısmen değerlendirme yapıldığı tespit edilmiştir. Bu

bağlamda esas uygulamada FTTÇ öğrenme alanını değerlendirmede kullanılan ölçme araçları ve yöntemleri hakkında etkinlik örneklerine yer verilmiştir.

g. Pilot çalışma sonrasında katılımcıların, teorik konu sunumundan çok modelleme ve uygulamaya önem verdikleri ve FTTÇ öğrenme alanına öğretimin yönelik yöntemlerin uygulaması konusunda bol bol örnekler istedikleri görülmüştür. Bu çerçevede kursun esas uygulamasında teorik konunun kısa tutulmasına, modelleme, uygulama ve tartışma kısmına ayrılan süresinin uzun tutulmasına karar verilmiştir.

h. Pilot çalışma sürecinde, sınıf öğretmenlerinin işlenen konuyu daha iyi kavramalarını sağlayacak olan ev ödevi etkinliklerini yapmadığı ve bu durumla ilgili çeşitli bahaneler ürettiği tespit edilmiştir. Bu sebepten ötürü kursun esas uygulama çalışmasında öğretmenlere ev ödevi verilmemesine ve bu tür etkinliklerin kurs saatleri içerisinde grup şeklinde yapılması planlanmıştır.

i. Pilot çalışmada HİE kursun sınıf öğretmenlerinin fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi anlamalarına katkısını tespit etmek için FTTÇA anketi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Katılımcı öğretmenlerdeki bu gelişimi daha iyi anlamak için HİE kursun esas uygulama çalışmasında anketin geciktirilmiş test olarak uygulanması planlanmıştır. Ayrıca HİE kurs esas uygulama çalışmasına katılan örneklem öğretmen grubunun evreni temsil etme düzeyini göstermek için geliştirilen FTTÇA anketi Rize ili Çayeli ilçesinde görev yapan 100 kişilik bir sınıf öğretmeni grubuna uygulanmasına ve iki grubun test sonuçlarının karşılaştırılmasına karar verilmiştir.

j. Pilot çalışmanın izleme değerlendirme aşamasında öğretmenin kursta kazandığı bilgi ve beceriyi sınıflarına nasıl yansıttığını belirlemek için yarı yapılandırılmış bir gözlem ölçeği geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Fakat FTTÇ kazanımlarının yapısalıcı öğrenme ortamı içerisinde işlendiği için uzmanlarında önerisi doğrultusunda, Akdeniz ve Keser (2003) tarafından geliştirilen BORAN gözlem ölçeğinin kullanılmasına karar verilmiştir.

k. HİE kursun öğretmenlere kazandırdığı bilgi ve davranışın, onların sınıflarında FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim ortamı oluşturmadaki etkililiğini değerlendirmek için pilot çalışmanın izleme değerlendirme aşamasına gönüllülük esasına dayalı olarak iki öğretmen katılmıştır. Bu öğretmenlerden biri HİE kursta kazandığı bilgi ve davranışları sınıfına tamamen yansıtırken diğeri de kısmen yansıtmıştır. HİE kursun etkililiği hakkında daha çok veri elde ederek güvenilirliği arttırmak amacıyla kursun esas uygulama çalışması

izleme değerlendirme aşamasına katılan öğretmenlerin sayısı artırılmasına (N=6) karar verilmiştir.

l. Öğretmenlerin HİE kursta kazandıkları bilgi ve davranış seviyesinin onların FTTÇ öğrenme alanına yönelik bir öğretim yapmalarına etkisini tespit etmek için HİE kursun esas uygulama çalışması boyunca yaptıkları çalışmalar puanlandırarak, iyi, orta ve zayıf olarak gruplandırılmıştır. Esas uygulama izleme değerlendirme aşamasının gönüllülük esası aranmak şartı ile her seviyede 2 öğretmen olmak üzere toplam 6 öğretmenle yürütülmesi planlanmıştır.

m. Pilot çalışmanın izleme ve değerlendirme aşamasında iki öğretmenin HİE kurs kazanımlarının öğrencilerinin akademik başarısına, fen ve teknoloji dersine karşı tutumuna ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine etkisi ön ve son test uygulamaları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada öğrencilerdeki kalıcılığı incelemek için esas uygulama çalışmasında ön test, son test ve geciktirilmiş test şeklinde uygulanmasına karar verilmiştir.

n. Pilot çalışmada öğretmenlerde meydana gelen değişikliği sınıf gözlemi ve öğretmenlerle yapılan mülakatlarla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğretmenlerdeki değişim öğrenci bakış açısıyla incelenmemiştir. Bundan dolayı HİE kursun esas uygulama çalışmasında öğretmenlerdeki değişimi ortaya çıkarmak için her öğretmenin sınıfından seçilen üç öğrenci ile mülakat yürütülmesi planlanmıştır.

o. HİE pilot çalışması uygulanmadan önce çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarının ön çalışmaları yapılmış ve güvenilirlik ve geçerlilikleri hesaplanmıştır. HİE pilot çalışmasında bu araçların uygulanmasında bir sorunla karşılaşmadığından ve istenilen yönde veri toplanıldığından bu araçların HİE kursun esas uygulama çalışmasında aynen kullanılması karar verilmiştir.

p. Öğretmenlerin HİE kursu ve FTTÇ yaklaşımı ile ilgili düşünceleri hakkında daha çok bilgi elde etmek için öğretmenlerden günlük tutmaları istenilmiştir. Öğretmenlerin hiç biri günlük tutmadığı için HİE kursun esas uygulama kısmında bu yönde veri toplamak amacıyla katılımcılara her günün son dersinde fazla zaman almayan tema günlüğü yaprakları doldurtmaya karar verilmiştir.

q. HİE kursu pilot çalışmasında öğretmenlerin fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkında düşünceleri parametrik olmayan istatistiksel testlerle ve frekans olarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin FTTTÇ düşüncelerindeki değişimi daha iyi ortaya koymak için HİE esas uygulama çalışmasında pilot çalışmada yapılan analizlere ek olarak

uygulanan anketin maddeleri hakkında öğretmenlerin düşüncelerindeki değişimi belirlemek için McNemar Testi kullanılması uygun görülmüştür.

2.2.2.1. Hizmet-içi Eğitim Kurs Programına Son Şeklinin Verilmesi

HİE kursun pilot uygulama kısmında ortaya çıkan aksaklıklar göz önüne alınarak HİE program tekrar gözden geçirilmiş ve gerekli olan düzeltmeler yapılmıştır. Yeni oluşturulan program, Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve KTÜ Fatih Eğitim fakültesinde görev yapmakta olan Fen Bilimleri, Kimya Eğitimi, Biyoloji Eğitimi ve Eğitim Bilimleri uzmanlarına (n=4) incelettirip düşünceleri alınmış ve bu düşünceler doğrultusunda HİE kurs ders planlarında ve öğretmen kılavuzunda gerekli olan düzeltmeler yapılmıştır. Kursun organizasyon yapısında bazı değişiklikler yapılmıştır. Kurs hafta içerisinde okul bitiminden sonra üç saat olarak ve katılımın gönüllülük esasına göre yapılması planlanmıştır.

Kursun içerik yapısında da bir takım değişiklikler yapılmıştır. Pilot çalışmada öğretmenler FTTÇ ilişkisini anlama da istenilen seviye ulaşamadıkları için yeni HİE programa ek bir etkinlik konulmuş ve bu ilişki üzerinde daha çok durulmasına karar verilmiştir. Öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanına yönelik geliştirdikleri etkinliklerde görülen bir takım eksikliklerden dolayı HİE esas uygulama kurs programında her bir öğretim yöntem ve teknikler için örnek etkinlikler geliştirilmiştir. Ayrıca pilot çalışmanın izleme değerlendirme aşamasında katılan iki öğretmenin sınıf uygulamalarında FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim teknikleri kullanmada bilgi ve beceri eksikliği olduğu gözlenmiştir. Bundan dolayı etkinliklere ve tartışmalara ayrılan süre arttırılmıştır.

HİE kursun öğretmenler üzerine etkisi ile ilgili daha çok veri elde etmek için kursun izleme değerlendirme aşamasına katılan öğretmen sayısı ikiden altıya çıkartılmıştır. Ayrıca bu aşamada kullanılan anketlerin ön, son ve geciktirilmiş test olarak uygulanmasına ve gözlem ölçeği olarak da BORAN gözlem ölçeği kullanılmasına karar verilmiştir. Tüm bu düzeltmeler sonucunda oluşturulan HİE kurs programının esas uygulaması için gerekli olan izinler alınmış ve kurs programı esas uygulama için hazır hale getirilmiştir (Tablo-4).

Tablo 4. HİE Kurs Esas Çalışma Programı

	Tarih	Konu	Saat	İçerik
1	20 Nisan	FTTÇ arasındaki ilişki I. ders	1saat 1saat 1saat 1saat	- Seminer Programı tanımı; ön-test uygulamaları; - Fen-teknoloji-toplum-çevre doğası, - Etkinlik 1, "Termal kirlenme"
2	21 Nisan	FTTÇ arasındaki ilişki II.ders	1saat 1saat 1saat	- Etkinlik 2, "İnsan genetiği ikilemi" - Etkinlik 3, "Türkiye'de Enerji" - Fen ve teknoloji öğretiminde FTTÇ sorunlarını nasıl kullanılacağı
3	22 Nisan	Fen ve Teknoloji öğretim programı ana amacı ve FTT-Ç yaklaşımı	1saat 1saat 1saat	- Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programın amaçları, - Fen ve Teknoloji program ve FTT yaklaşımı
4	27 Nisan	FTT-Ç öğrenme alanına yönelik öğretim yöntem ve teknikleri I.ders	1saat 1saat 1saat	- FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim Yöntemleri ve Teknikleri - Tartışma yöntemi, örnek olay yöntemi - Problem çözme, İşbirlikçi öğrenme - Proje tabanlı öğrenme yöntemi - Etkinlik 4: Problem çözme yöntemi etkinliği hazırlama
5	29 Nisan	FTT-Ç öğrenme alanına yönelik öğretim yöntem ve teknikleri II. ders	1saat 1saat 1saat	- Model oluşturma, benzetim ve - Beyin fırtınası, oy verme ve düşünce parçacıkları - Rol oynama ve drama ve görüşme - Röportaj yapma ve gezi gözlem teknikleri
6	30 Nisan	FTTÇ öğrenme alanını değerlendirme kullanılan ölçme araç I. ders	1saat 1saat 1saat	- FTTÇ öğrenme alanını değerlendirme kullanılan ölçme araçları - Performans değerlendirme - Poster ve Afiş
7	1 Mayıs	FTTÇ öğrenme alanını değerlendirme kullanılan ölçme araç II. ders	1saat 1saat 1saat	- Proje - Yarı Yapılandırılmış Mülakat Yürütme ve Sözlü Performans Değerlendirme - Yazılı Sınav Soruları - Etkinlik 5: Yazılı sınav sorusu hazırlama
8	4 Mayıs	Fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alanına dönük öğretim planlanması	1saat 1saat 2saat	- Fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alanına dönük öğretim planlanması - FTTÇ Öğrenme Alanına Dönük Öğretim Ortamı Nasıl Olmalıdır? - Etkinlik 6: Ders planı geliştirme
9	6 Mayıs	HİE değerlendirme	1saat 1saat 1saat 1 saat	- Son test - HİE değerlendirme anketi uygulanması - HİE Değerlendirme tartışması - Kurs kapanış etkinliği

2.2.3. HİE Kurs Programının Esas Uygulama Çalışma Aşaması

HİE kurs programının esas uygulama çalışması 20 Nisan - 6 Mayıs 2009 tarihleri arasında Rize ili Çayeli ilçesinde görev yapmakta olan 15 sınıf öğretmeni ile birlikte Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesinde yapılmıştır. Geliştirilen kurs programı belirtilen süreç içerisinde hafta da 10 saat olmak üzere 3 hafta uygulanmıştır. Tablo 4’de kursun uygulama tarihleri ve bu tarihlerde işlenen konular sunulmuştur.

Programın uygulama süreci, Joyce ve Shower’ın (1980) modelinde olduğu gibi, (a) teorik bilgi sunumu, (b) modelleme, (c) uygulama, (d) tartışma olmak üzere dört ana kısımdan oluşmuştur. HİE kurs programının uygulanması sırasında bu kısımlara ayrılan süre Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Hizmet-içi programının uygulama sürecinin kısımları

Kısım	Ayrılan süre (ortalama saat)	%
Teorik bilgi sunumu	9 saat	%30
Modelleme	6 saat	%20
Uygulama	9 saat	%30
Tartışma	6 saat	%20
Toplam	30 saat	%100

HİE kursun teorik bilgi sunumu kısmında, öğretmenlere FTTÇ ilişkisi, FTTÇ yaklaşımın doğası, FTTÇ öğrenme alanının önemi ve FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim ortamı oluşturma konularında ders planları ve HİE kurs öğretmen rehber kitapçığından faydalanılarak ve power-point ve yazı tahtası kullanılarak bilgi verilmiştir. Ayrıca konu sunumu sırasında öğretmenlerin anlamadığı noktaların tespitine ve bu noktaların anlamaları için daha detaylı anlatım yapmaya özen gösterilmiştir.

Modelleme kısmında, öğretmenler FTTÇ ilişkisini tam olarak anlamadıkları için derste günlük yaşamdaki FTTÇ sorularına örnek verilerek ve bu örneklerle bu ilişkiyi anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca FTTÇ yaklaşımının doğası hakkında ön bilgilerinin ve deneyimlerinin yeteri kadar olmaması nedeniyle teorik olarak verilen FTTÇ yaklaşımına yönelik öğretim yöntem ve teknikleri, ölçme araçları ve ders planı geliştirme

konularında örnek etkinlikler araştırmacı tarafından verilmiştir. Bu örnekler hakkında öğretmenlerin görüşleri alınmıştır.

Uygulama kısmında, öğretmenler grup ve bireysel olarak işlenen konu hakkına daha iyi kavramları için konu ile ilgili olarak edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak çeşitli etkinlikler hazırlamışlardır. Hazırlanan bu etkinlikler sınıfça analiz edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak son şekli verilmiştir. Öğretmenler FTTÇ ilişkisi, FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim teknikleri ve ölçme araçları ve ders planı tasarlama konularında çeşitli etkinlikler yapmışlardır.

Tartışma kısmında, genellikle her derste işlenen konunun uygulanabilirliği ve önemi konusunda öğretmenlerle fikir alış verişinde bulunulmuştur. Öğretmenlerin kendi öğretim stilleri içinde bu öğretim yöntemlerinin yansımaları olup olmadığı hakkında tartışmalar yapılmış; kendi öğretimlerini değerlendirmelerine ve birbirleriyle deneyimlerini paylaşmalarına fırsatlar verilmiştir. Böylece öğretmenlerin FTTÇ ilişkisini kavramış ve FTTÇ yaklaşımın doğasını anlaması sağlanmış, programda yer alan FTTÇ kazanımlarının öğretimi ve değerlendirmesinde kullanılan yöntem ve teknikleri sınıflarında kullanma becerisi kazanabilmeleri için fırsatlar sunulmuştur. Öğretmenlerin HİE kurs sürecinde ve sonrasında yararlanabilecekleri bir yardımcı materyal olarak konuları içeren bir metin kitapçığı katılımcılara dağıtılmıştır. Böylelikle onların derse aktif katılımı ve bir sonraki derste işlenecek konudan haberdar olmaları sağlanmıştır. Aşağıda HİE kursta kullanılan günlük örnek bir ders planı verilmiştir.

Tablo 6. Örnek bir ders planı

Konu: Fen-teknoloji-toplum ve çevrenin birbiriyle olan ilişkisi Süre: 50 + 50 + 50 dakika Yöntem: Sözlü anlatım, soru-cevap, deney yapma, tartışma Kaynak: HİE kurs için hazırlanan öğretim materyali, Fen öğretimi kitabı Kazanımlar: Fen ve teknolojinin doğasını anlar. Fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi kavrar. Fen ve teknolojinin toplumun ve çevre üzerine nasıl bir etkisi olduğunu anlar. A-GİRİŞ: <i>Dikkat çekme:</i> “Fen ve teknoloji arasındaki fark nedir?”, “Fen ve teknolojinin toplum ve çevreyle nasıl bir ilişkisi vardır?” gibi cümlelerle konuya giriş yapılır. Öğretmenlerin bu kavramalar hakkında düşünceleri sağlanır. <i>Güdüleme:</i> Öğretmenlere fen ve teknoloji kavramların hem okulda hem de günlük yaşamımızda sık sık kullanıldığını ve ayrıca “Fen Bilgisi” öğretim programının “Fen ve Teknoloji” olarak değiştiğini bu iki kavramın doğru tanımlanmasının önemli olduğu söylenir. <i>Gözden geçirme:</i> Tanıtım aşamasında belirtilmiş olan kursta yer alacak konular kısaca özetlenir. <i>Geçiş:</i> Kursta anlatılacak ilk konunun sunumuna geçilir. B- GELİŞTİRME: <i>Konu sözel olarak teorik bilgi sunulur;</i> Anlatımda FTTÇ arasında nasıl bir ilişki olduğunu ve bu ilişkisin neden fen ve teknoloji öğretim programında yer alması gerektiği üzerinde durulur. <i>Modelleme:</i> Günlük yaşamda var olan FTTÇ sorunlarına örnekler verilir ve bu sorunlar kullanılarak fen, teknoloji toplum ve çevrenin birbirleri olan ilişkisini görmeleri sağlanır. <i>Uygulama ve Tartışma;</i> Öğretmenlerin bu ilişkiyi daha iyi anlamaları için kurs kitapçıkların da bulunan etkinlikler yaptırılır ve etkinlikler üzerinde tartışılır. Etkinliğin adı: Termal Kirlenme Etkinliğin süresi: 50 + 50 dakika Kazanımlar: Sıcak ve soğuk su karışımının sıcaklığını önceden kestirir Yüzey alanıyla buharlaşma hızı arasındaki ilişkiyi kavrar. Termal kirlenmenin su canlıları üzerindeki etkilerini kavrar. Bilimsel karar verme sürecini geliştirmede FTTÇ etkinliklerini kullanır. C-DEĞERLENDİRME: - Günlük yaşamadan Fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran örnekler verebilir misiniz? Sizce hangi alanın gelişmesi diğerini daha çok etkiler? - Fen ve teknolojinin sebep olduğu fakat yine fen v teknolojinin işe koşulmasıyla çözüme kavuşan toplumsal ve ya çevresel problemlere örnekler verebilir misiniz? Fen ve teknoloji sebep olduğu bütün sorunları tamamen çözebilir mi?

Dokuz günlük HİE kurunda öğretmenler, FTTÇ ile ilgili çeşitli bilgiler edinmiş ve örnek etkinlikleri incelemiştir. Bu edindiği bilgiyi pratiğe dökmek için çeşitli etkinliklere katılmış ve bu etkinliklerin uygulanabilirliği ve etkililiği konusunda tartışmışlar yapmıştır. Sınıf öğretmenlerine yönelik geliştirilen HİE kursunda yapılan faaliyetler kısaca özetlenecek olunursa;

Uygulamanın birinci günü, ilk saate açılış konuşması yapıldı ve program tanıtıldı. Öğretmenlere “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Anketi (FTTÇA)”nın ön uygulaması yapıldı. Öğretmenlerin kurs sırasında rehber materyal olarak yararlanmaları için öğretmenlere kurs kitapçığı dağıtıldı. İkinci derste, öğretmenlerden fen ve teknolojinin kavramları tanımlanması istendi. Daha sonra öğretmenlere fen ve teknolojinin doğası anlatıldı ve özellikle teknolojinin tek başına fen gibi bir disiplin olduğu üzerinde duruldu. Fen ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki olduğu, öğretmenlerle birlikte çeşitli örnekler üzerinde tartışıldı. Fen ve teknolojinin toplum ve çevreyle olan etkileşimi konusu günlük yaşamdaki güncel FTTÇ sorunları (Cep telefonu, GDO’lu besinler) kullanılarak anlatıldı. Bu ilişkiyi öğretmenler daha iyi anlamaları için kılavuz kitapta yer alan üç etkinliği 4 veya 6’lı gruplar halinde yaptılar.

Birinci etkinlik “Termal Kirlenme Etkinliği”; bu etkinlikte öğretmenler, ülkemizin işsizliği yüksek olan bir bölgesinde kurulduğunda, binlerce işsize iyi ücretli işler yaratacak bir fabrikanın tasarım mühendisleri oldular. Fabrika yapım sırasında çıkan sıcak metalleri soğutmak için su pompalanması gerektiği için bir ırmağın kenarında kurulması gerekmektedir. Soğutmada kullanılan ısınmış su tekrar ırmağa bırakılmaktadır. Bu duruma çevreciler atık sıcak suyun nehrin su sıcaklığını yükselteceğini doğanın dengesinin bozulacağı ve ırmakta canlı hayat kalmayacağı savıyla fabrika yerine karşı çıkmakta ve fabrikanın kurulmasını engellemektedirler. Diğer taraftan o civardaki halk yaratılacak işlerin balıklardan daha önemli olduğunu savunarak, fabrikanın kurulmasını istemektedirler.

Öğretmenler bu etkinlikte, fabrika kurulurken doğa mı yoksa istihdam yaratma düşüncesinin mi, ön planda olması gerektiği yoksa her ikisinde göz önüne alınması gerektiği konusunda grup içi ve gruplar arasında tartışma yaptılar. Bu konuda önerilerini çeşitli bilgilerle desteklediler. Daha sonra doğa ve istihdam dengesini sağlaması konusunda mutabakata vardılar. Atık suyu soğutmak için havuz yapım fikri üzerinde durdular ve yapacakları ile ilgili olarak, buharlaşma hızı ve havuz alanı arasındaki ilişkiyi anlamaları için deneyler yaptılar. Deney sonunda yüzey alanı artıkça buharlaşma hızının arttığı

ilişkisini kurudular. Bu çözüm sayesinde hem ırmaktaki balıkların kurtulacağı hem de işsizliğe çare bulanacağı sonucuna vardılar.

İkinci günde, ilk günde olduğu gibi FTTÇ ilişkisi üzerinde duruldu ve “İnsan Genetiği İkilemleri” ve “Türkiye’de Enerji” etkinlikleri grup çalışması şeklinde yapıldı. İnsan genetiği ikilem etkinliği, genetik hastalığı olan bir erkek bireyin evlenmesi, bu hastalığı taşıma riski büyük olan bir çocuk sahibi olması, doğan çocuğun ölüm tehlikesi olan bir yöntemle tedavi olması ve bu tedavi yöntemini bulan doktorun yöntemi insanlığa mal edip etmemesi ile ilgili birbirini takip eden ikilemlerden oluşmaktadır. Öğretmenler her basamakta var olan ikilemi tartışmakta ve görüşü birliğine vardıktan sonra diğer ikileme geçmektedir. Etkinlik sonunda öğretmenler toplumun ahlaki değerlerinin tıp alanındaki çalışmaları etkileyip etkileyemeyeceği konusunda tartıştılar. Bu tartışma sonucunda öğretmenlerin çoğunluğu toplumun ahlaki değerlerinin tıp alanındaki çalışmaları etkilediğini ve bu etkilenmenin de doğal bir sonuç olduğu fikrine vardılar. Ayrıca bir hastalığın tedavi yönteminin tüm insanlıkla paylaşılması gerektiğini ve bundan ekonomik bir çıkar elde edilmemesi gerektiğini dile getirdiler.

Üçüncü etkinlik, “Türkiye’de Enerji” etkinliğidir. Bu çalışmada öğretmenler ülkemizin enerji sorununa çözüm olarak üç öneri üzerinde düşündüler, termik santral kurulumu, nükleer santral kurulumu ve rüzgâr enerjisi türbinlerin kurulumudur. Bu santralleri maliyet, iş yaratma, çevresel kirlilik, turizm potansiyeli ve elektrik üretimi bakımından değerlendirerek grup olarak bir çözüm önerdiler. Öğretmenler çözüm önerileri hakkında tartışmalar yaptılar ve ortak karara vardılar. Öğretmenlerin çoğunluğunun kararı maliyet, iş yaratma ve elektrik üretme kapasitesi düşük olan fakat çevreyi çok az kirleten ve turizm boyutu olan rüzgâr enerjisi türbinlerinin çok sayıda kurulmasının Türkiye’nin enerji sorunu çözeceği fikrine vardılar.

Bu etkinlikler sonunda öğretmenler fen, teknoloji, toplum ve çevre arasında nasıl bir ilişki olduğu konusunda fikir alış verişinde bulundular. Bu ilişkinin öğrenciler tarafından kavranması için fen ve teknoloji derslerinde FTTÇ sorunu etrafında organize edilen bir konunun nasıl öğretileceği konusunda tartıştılar.

Üçüncü gün, dersin girişinde fen ve teknoloji programı temel amacının ne olduğu ve bu amaca ulaşmak için programın nasıl bir organizasyona sahip olduğu üzerinde konuşuldu. Öğretmenler bu konudaki düşüncelerini açıkladılar. Programın temel amacının bireyleri fen ve teknoloji okuryazarı yapmak olduğu ve bunun dolayı programın FTTÇ yaklaşımına dayalı bir yapıya sahip olduğu anlatıldı. FTTÇ yaklaşımının doğası üzerinde

duruldu ve FTTÇ yaklaşımının fen ve teknoloji programı FTTÇ öğrenme alanında yer aldığı anlatıldı. Öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanına karşı tutumunu ve derste bu alana yönelik uygulamalarında ihtiyaçlarını belirlemek ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda HİE dersini yönlendirmek için öğretmenlerden grup olarak bir ders planı hazırlamaları istendi. Araştırmacı tarafından önceden belirlenen kazanım bölümünde FTTÇ kazanımları olan ders planı konusu 4. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programında “‘Canlıları Dünyasını Gezelim, Tanıyalım’” ünitesinde yer alan “‘Canlı Deyince Ne Anlıyoruz’” konusu kazanımları projektörden tahtaya yansıtıldı. Öğretmenler gruplar halinde ders planı geliştirdi. Daha sonra öğretmenlerin ders planları üzerinde kısaca duruldu ve planlarda eksik olan kısımları öğretmenlere anlatıldı. İlköğretim 4. ve 5. Sınıf fen ve teknoloji müfredatında yer alan FTTÇ kazanımları analiz edildi. Analiz sürecinde FTTÇ öğrenme alanına ait kazanımların öğrencilerin kazanması durumunda edinilen bilgi ve beceri üzerinde duruldu.

Dördüncü gün, FTTÇ kazanımlarını öğrencilerin bir davranış haline getirmesi için öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde ne gibi yöntem ve tekniklerin kullanabileceği üzerine tartışmalar yapıldı. Öğretim teknik ve yöntemleri ve ele alınan yöntem veya tekniğin FTTÇ kazanımın öğretiminde nasıl kullanacağını gösteren örnek etkinlik üzerinde tartışılarak anlatıldı. Bu bölümde öğretmenlerin kazandığı bilgi ve beceriyi değerlendirmek için onlardan içerisinde FTTÇ kazanımı olan bir konunun öğretiminde problem çözme yöntemini kullanmaları istendi. Yapılan dört etkinlik derste analiz edildi ve etkinliklerdeki eksiklikleri öğretmenlerin görmeleri sağlandı. Fakat problem çözme yönteminde çözülecek sorunun hem kazandırılacak olan kazanımla ve hem de günlük yaşamda yaşanmış veya yaşanması muhtemel bir olayla ilgili olması gerekirken öğretmenler daha çok kazanımla ilgili hayal ürünü bir olay yaratmışlardır. Bu da öğretmenlerin günlük yaşamdaki fen ve teknoloji içerikli konulardan ve problemlerden çok fazla ilgilerinin olmadığını göstermektedir. Bunun üzerine geri kalan süreçte araştırmacı tarafından güncel FTTÇ konu ve sorunlarının sınıfla paylaşmasına özen gösterildi. Kursun geri kalan kısmında öğretmenlerden gazete, dergi ve televizyonlarda yer alan FTTÇ konularını kurs sürecinde sınıfla paylaşmaları istendi.

Beşinci gün; ilk derse aydınlanma teknolojisindeki gelişimin birey üzerine olumlu ve olumsuz yönlerini gösteren bir FTTÇ sorunu üzerinde tartışma yapılarak başladı. FTTÇ sorunu; “‘Bilim adamları, insanlar uyurken bir hormon salgıladığını fakat bu hormon ışıklı ortamda vücut tarafından salgılanmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca bilim adamları

bu verilere dayalı olarak, gece vardiyasında çalışan kadınların göğüs kanseri olma riskinin diğer kadınlara göre çok daha fazla olduğunu savunmaktadır'' şeklindedir. Sorun üzerine oluşturulan tartışma ortamı öğretmenlerin FTTÇ sorunlarına karşı ilgilerinin artırdı ve çeşitli örnekler vermelerini sağladı.

İkinci derse bilginin kalıcılığını sağlamak için önceki günün dersinde işlenen öğretim yöntem ve tekniklerin sınıflarda uygulanabilirliği konusu üzerinde duruldu. Bu yöntemleri iki ders günü arasında kullanıp kullanmadıkları soruldu ve kullanırken karşılaştıkları sorunlar ve sorunların çözümü üzerine fikir alışverişinde bulunuldu. Daha sonra üçüncü dersi de içine alan model oluşturma, benzetme, oy verme, rol ve drama vb. teknikler üzerinde duruldu. Bu teknikleri kullanarak sınıflarda FTTÇ kazanımlarını öğrencilerine kazandırmak için nasıl yol izleyecekleri, örnek etkinliklerle anlatıldı ve etkinlikler üzerinde tartışıldı.

Altıncı gün, derste FTTÇ kazanımlarını değerlendirmek için kullanılan ölçme araçları ele alındı. Öğretmenlere derslerinde öğrencilerini değerlendirmek için ne gibi ölçme araçları kullandıkları ve nasıl kullandıkları soruldu ve cevaplar doğrultusunda tartışma yapıldı. Öğretmenlerin alternatif performansa dayalı ölçme araçları kullanmadıkları ve bu konuda bilgi eksiklerin olduğu görüldü. Öğretmenlere derslerinde ve özellikle de FTTÇ öğrenme alanına yönelik değerlendirme yaparken kullanılabilecekleri ölçme araçlarından performans görevi, poster ve afiş ölçme araç ve yöntemleri power-point eşliğinde anlatıldı. Katılımcı rehber kılavuzunda bu ölçme araçlarının nasıl geliştirileceğini ve kullanacağını gösteren örnek etkinlikler incelendi ve üzerinde tartışmalar yapıldı. Ayrıca öğretmenlere fen ve teknoloji kılavuz kitabının alternatif ölçme-değerlendirme yönü tanıtıldı ve kitapta bulunan ölçme araçları gösterildi.

Yedinci günü, ders başlangıcında bir önceki konu üzerinde kısaca duruldu. Öğretmenleri derse motive etmek için öğrendikleri ölçme araçlarını sınıflarında kullanıp kullanmadıkları soruldu. Derse giriş kısmından sonra bir önceki dersin devamı olan FTTÇ kazanımını değerlendirmek için kullanılacak olan araçlarından proje, yarı yapılandırılmış mülakat, sözlü performans değerlendirme ve yazılı sınav soruları araçları üzerinde duruldu. Bu FTTÇ kazanımını değerlendirmek için bu ölçme araçlarının nasıl kullanıldığı ilgili ölçme araçları örnekleri incelenerek işlendi. Bu etkinlikler konusunda öğretmenlerin fikirleri alındı. Öğretmenlerin programı yetiştirme, sınıfın kalabalık olması gibi kaygılarının olduğu tespit edildi ve öğretmenlerin bu kaygılarını gidermek için gerekli olan açıklamalar yapıldı. Öğretmenlerden seçilen FTTÇ kazanımlarına yönelik yazılı yoklama

sınav soruları hazırlamaları istendi. Öğretmenlerin grup olarak hazırladıkları sınav soruları ve FTTÇ kazanımlarını kapsamasına rağmen “tanımlayınız”, “cevabı nedir” gibi geleneksel soru köklerini kullandıkları da görüldü. Bunun üzerine yeni soru kökleri oluşturuldu (...olunca ilerde ne meydana gelir?, ...bunu nasıl karşılaştırırsın? vb.) ve öğretmenlerle birlikte konu ile ilgili açık uçlu sorular oluşturuldu.

Sekizinci gün, FTTÇ öğrenme alanına yönelik oluşturulacak bir öğrenme ortamının yapısalıcı öğrenme kuramına dayalı olarak oluşturulması gerektiğinden bahsedildi ve yapısalıcı öğrenme kuramının temel ilkeleri ve sınıf uygulama şekli olan 5E modeli anlatıldı. Anlatım sırasında öğretmenlerin yapısalıcı öğrenme kuramı ve 5E modelinin hakkında görüşlerine başvuruldu. Öğretmenlerin yapısalıcı ve 5E modeli yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları görüldü. Ayrıca çeşitli sebeplerden ötürü yapısalıcı yaklaşıma karşı negatif bir tutum olduğu anlaşıldı. Bunun üzerine 5E modeli hakkında teorik anlatımı kısa tutularak kılavuz kitapçığındaki örnek ders planları incelendi ve uygulanabilirliği hakkında öğretmenlerle görüş alışverişinde bulundu. Öğretmenlerin 5E modelini daha iyi anlamaları için örnek bir ders sunumu videosu gösterildi ve sonra ders videosu sınıfça tartışıldı. Örnek ders planı video sunumunda 4. sınıf fen ve teknoloji programında “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde yer alan “Maddenin Değişimi” konusu ele alınmıştır. .

Fen ve teknoloji öğretmen kılavuzunda programında yer alan konularında 5E modeline göre işlendiği anlatıldı ve “Gözle Görülmeyecek Kadar Küçük Canlıları Tanıyalım” konusuyla ilgili örnek bir ders planı incelendi. Daha sonra bu konunun öğretiminde başka hangi öğretim yöntem ve tekniğinin kullanabileceği konusunda fikir alışverişinde bulunuldu.

Son gün; bir önceki ders çok kısa olarak hatırlatıldı. Öğretmenlerden grup olarak fen ve teknoloji kitabından seçtikleri bir konuda ders planı geliştirmeleri istendi. Bir atölye havasında gruptaki öğretmenler kendi aralarında tartışarak ders planlarını geliştirdiler. Öğretmenlerin ders planları sınıfça analiz edildi. Daha sonra bu geliştirilen ders planlarının uygulanabilirliği konusunda tartışma yapıldı ve birçok öğretmenin planların uygulanabilir olduğu konusunda hem fikir olduğu görüldü.

İkinci derste öğretmenlere FTTÇA anketi uygulandı ve daha sonra öğretmenlere sınıfta çay ve pasta ikramında bulunuldu ve karşılıklı sohbet içerisinde HİE kurs hakkında konuşuldu. Öğretmenler bu kursun diğerlerine göre çok farklı olduğunu çok şey kazandırdığını söyledi.

Daha sonra öğretmenlere kendi gelişimleri için başvurabilecekleri internet sitelerinden ve kitaplardan bahsedildi. Yapılan kursa yönelik değerlendirme tartışmalarından sonra kursun kapanışı yapıldı.

Kurstan hemen sonra öğretmenlere mail olarak ‘‘HİEKDA (Hizmet-içi Kurs Değerlendirme Anketi)’’ gönderildi. Daha sonra öğretmenlerin FTTÇ anket sonuçları, HİE kursundaki performansı ve tema günlükleri değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda katılımcı öğretmenler zayıf, orta ve iyi olarak üç grupta sınıflandırıldı. Kurs bittikten üç gün sonra tüm öğretmenlerle HİE kursunu değerlendirme konusunda mülakat yapıldı ve mülakat sırasında HİE kursun izleme değerlendirme aşamasına katılmaları için her seviye grubundan iki olmak üzere toplam altı öğretmen (Ö2, Ö5, Ö8, Ö9, Ö12, Ö15) ikna edildi.

2.2.4. HİE Değerlendirme Aşaması

Program geliştirme sürecinin son basamağı, değerlendirme aşamasıdır. Değerlendirme, planlı bir etkinlik sonucunda önceden belirlenmiş amaçlara ulaşma derecesi hakkında bir hükme varmaktır. HİE’in amaçlarına ulaşma derecesi, eğitilen bireylerin öğretim yaşantıları yolu ile bilgi, beceri ve davranışlardaki değişimin ölçülmesiyle belirlenebilir. Bir program geliştirme sürecinde yapılaş zamanı bakımından 4 tür değerlendirme yapılabilir: (a) uygulama öncesinde ön değerlendirme, (b) uygulama sırasında ara değerlendirme, (c) uygulama sonucunda son değerlendirme, (d) izleme değerlendirmesi (Tekin, 2004).

Bu çalışmada, hazırlanan HİE kurs programının değerlendirilmesinde dört değerlendirme türü de kullanılmıştır.

Uygulama öncesi değerlendirme: Program geliştirme sürecinin başlangıcında sınıf öğretmenlerin hizmet-içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve program hedeflerine karar verilmesi aşamasında, tanılayıcı değerlendirme yapılmıştır. Tanılayıcı değerlendirme sonucunda HİE ihtiyacı, literatür taraması, mülakat ve gözlem teknikleri kullanarak ortaya çıkarılmıştır.

Uygulama sırasında yapılan değerlendirme: Programı biçimlendirmeye ve yerleştirmeye yönelik bir değerlendirme şeklidir. Programın uygulanması sürecinin hemen başında sınıf öğretmenlerine fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi anlama düzeylerini belirlemek amacıyla FTTÇA anketi uygulanmıştır. Süreç boyunca araştırmacı gözlem notları tutmuş ve ders günü sonunda öğretmenlerle tema günlükleri tutturulmuştur.

Böylece her konuyla ilgili öğrenim eksikleri ortaya çıkarılmış ve gerekli tamamlayıcı etkinlikler yapılmıştır.

Kurs programı uygulandıktan sonra yapılan değerlendirme: Bu değerlendirme ile HİE kursun öğretmenlere kazandırmaya amaçladığı bilgi, beceri ve bakış açılarını kazanma düzeyini tespit edilmeye çalışılır. Bu süreçte birden fazla veri toplama aracı ile veri toplanılmaya dikkat edilir. Bu nedeni hedeflere ulaşma düzeyine karar vermede gerekli olan veri sayısını artırmak ve farklı kaynaklardan elde edilen verilerin birbiriyle uyumuna bakılarak varılan sonuçların geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamaktır. Bu çalışmada hazırlanan kurs programını, FTTÇA, HİE Değerlendirme Anketi (HİEDA) ve katılımcılarla yapılan mülakatlardan ve ders planlarının incelemesinden elde edilen bulgular ile değerlendirilmiştir.

İzleme değerlendirme aşamasında yapılan değerlendirme: HİE katılanların görevlerine döndükten sonra öğrendikleri bilgi, beceri ve davranışları ne ölçüde uyguladıklarının ortaya koyulması, öğrenilenlerin iş başında uygulama veya kullanılma derecesi belirlenmesi amacıyla yapılır. Bu araştırmada, katılımcıların FTTÇA anketinden, HİE ders günü sonrası doldurulan tema günlüğünden ve HİE sürecinde araştırmacı tarafından yapılan öğretmen gözleminden elde edilen verilerin değerlendirildiği ‘‘Katılımcı Öğretmenlerin Değerlendirme Tablosu’’ kullanılarak (Tablo 7) öğretmenler zayıf, orta ve iyi olarak üç seviyeye ayrılmıştır. Bu sınıflamadan katılımcı öğretmenler haberdar edilmemiş ve izleme değerlendirme aşamasına katılmaları için öğretmenler motive edilmiştir. İzleme değerlendirme aşamasına seviyesi iyi olan 2 4. sınıf öğretmeni (Ö5 ve Ö8), seviyesi orta olan bir 4. sınıf (Ö9) ve bir 5. sınıf öğretmeni (Ö12) ve seviyesi zayıf olan bir 4. sınıf (Ö2) ve 5. sınıf öğretmeni (Ö15) katılmıştır.

Gözlemler sayesinde sınıf öğretmenlerinin öğrendiği bilgi, beceri ve davranışları sınıfında fen ve teknoloji öğretimleri sırasında uygulama düzeyi tespit edilmeye çalışılmıştır. Gözlem ölçeği olarak ‘‘Bütünleştirici Öğrenme Ortamı Anketi (BORAN)’’ kullanılmıştır. Gözlemler sırasında 6 öğretmen ile yapılandırılmamış mülakat yürütülmüş ve gözlenen ders hakkında daha çok bilgi elde edilmeye çalışılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin davranışlarındaki gelişimin öğrenciler üzerindeki etkiliğini incelemek amacıyla öğrencilerinin bilgi, tutum ve yaratıcı düşünme becerilerindeki gelişimi incelenmiştir. Bu aşamada sınıflarda ‘‘Konu Kavram Testi (KKT)’’, ‘‘Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA)’’ ve ‘‘Yaratıcı Düşünme Anketi (YDA)’’ ön-son-geciktirilmiş test şeklinde kullanılmıştır. Ayrıca her öğretmenin sınıfından rastgele

seçilen üç öğrenci olmak üzere toplan on sekiz öğrenci ile mülakat yürütölmüştür. İzleme değerlendirme sürecinde öğretmenler ve öğrencilerden elde edilen bulgular, hazırlanan HİE kurs programının etkiliği ve uygulanabilirliği hakkında sonuçlara ulaşmada kullanılmıştır.

Sınıf Öğretmenlerin HİE Kurs Başarı Seviyelerinin Belirlenmesi; Her katılımcının ‘‘HİE Kurs Başarı Notu (HKBN)’’, Tema günlüğünden elde edilen sonuçlar, FETA son testinde elde edilen sonuçlar ve ‘‘Katılımcı Performans Notu (KPN)’’ kullanılarak hesaplanmıştır. Her bir her değerlendirme ölçeğinden üç üzerinden bir puan elde edilerek başarı notu elde edilmiştir.

Katılımcı performans notu (KPN), araştırmacının HİE kurs boyunca gözlemi sonucunda öğretmenler ile ilgili yaptığı bir değerlendirmedir; iyi (3 puan), orta (2 puan) ve zayıf (1puan). Bu değerlendirme kriterleri, derse katılım, etkinliklere katılım ve kursa devamlılıktır

Bireylerin FETA son testinden aldığı not, testten aldıkları toplam notun anketteki madde sayınsa (N=20) bölünerek üç üzerinden not elde edilmiştir. Benzer şekilde tema günlük notu da, toplam puanın tema sayısına (N=13) bölümü ile elde edilmiştir. FETA ve Tema Günlüğünden elde edilen puanlar ile Katılımcı Performans Notu (KPN) toplanmış ve toplam not üçe bölünerek tekrar üç üzerinden HİE Kurs Başarı Notu (HKBN) elde edilmiştir. Elde edilen HKBN göre sınıf öğretmenleri 0–1,4 zayıf, 1,5–2,4 orta, 2,5–3 iyi olarak sınıflandırılmıştır.

HİKBN elde edilme formülü;

$$HKBN = \frac{FETA \text{ son test puanı} / 20 + \text{Tema Puanı} / 13 + \text{Katılımcı Performans puanı}}{3}$$

Öğretmenlerin bu kriterlere göre başarı seviyelerinin hesaplanması sonucunda Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö11 ve Ö13 kodlu öğretmenlerin başarılı seviyeleri iyi, Ö9, Ö10, Ö12 ve Ö14 kodlu öğretmenlerin başarı seviyeleri orta ve Ö2, Ö4, Ö7 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin başarı seviyeleri ise zayıf olarak çıkmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Katılımcı Öğretmenlerin Değerlendirme Tablosu

Ölçekler Katılımcılar	FTTÇ Son Anketi Ort. Puanı	Tema Günlüğü Ort. Puanı	Performans Puanı	Toplam Puan	Ortalama Puan	Başarı Seviye
Ö1	2,6	2,8	2	7,4	2,5	İyi
Ö2	1,9	1,4	1	4,3	1,4	Zayıf
Ö3	3	2,8	3	8,8	2,9	İyi
Ö4	1,9	1,3	1	4,2	1,4	Zayıf
Ö5	2,9	2,8	3	8,7	2,9	İyi
Ö6	2,9	2,7	2	7,6	2,5	İyi
Ö7	2	1,2	1	4,2	1,4	Zayıf
Ö8	2,8	2,8	3	8,6	2,8	İyi
Ö9	2,3	2,5	2	6,8	2,4	Orta
Ö10	2,2	1,7	2	5,9	2,0	Orta
Ö11	2,9	2,7	3	8,6	2,8	İyi
Ö12	1,8	2,4	2	6,2	2,0	Orta
Ö13	2,9	2,6	3	8,5	2,8	İyi
Ö14	2,3	2,5	1	5,8	1,9	Orta
Ö15	2	1,3	1	4,5	1,4	Zayıf

2.3. Örneklem Seçimi

Araştırmanın örneklemini, Rize ili Çayeli ilçesinde görev yapan 56 sınıf öğretmeni ile 238 4.ve 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın çeşitli aşamalarında anket, mülakat ve gözlem yöntemleri kullanarak veri toplanan grubunun büyüklüğü ile ilgili ayrıntılı bilgi Tablo 8’de verilmiştir. Araştırmanın dört aşamasında veri toplanan öğretmenlerin profilleriyle ilgili ayrıntılı bilgiler ilerleyen paragraflarda verilmiştir.

Tablo 8. Araştırmanın aşamaları ve bu aşamalarda veri toplanan örneklem grupları

HİE Kursun Aşamaları		Örneklem grubu
Durum tespiti ve ihtiyaç analizi		25 Öğretmen
Pilot uygulama	Uygulama	16 öğretmen
	İzleme ve değerlendirme	2 Öğretmen
		60 Öğrenci
Esas uygulama	Uygulama	15 Öğretmen
	İzleme değerlendirme	6 Öğretmen
		178 Öğrenci

Durum Tespiti ve İhtiyaç Belirleme Aşaması Örnekleme: Bu aşama, Rize ili Çayeli İlçesinde görev yapan 25 öğretmen ile yürütülmüştür. Bu aşamada, 23 öğretmen ile yarı formal mülakat ve 2 öğretmenin sınıfında informal gözlem ve informal mülakat yürütülmüştür. Gözlem yapılan 2 öğretmenin profilli çıkarılmış ve Tablo 9 ve Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 9. Durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasına katılan öğretmenlerin profili

Özellik	Kategoriler	F
Yaş	0–25	9
	26–35	11
	36–45	3
	46+	-
Hizmet süresi	6–10	4
	11–20	12
	21+	-
Cinsiyet	Erkek	12
	Kadın	11
Mezun olduğu fakülte	Eğitim fak.	22
	Fen- ed. fak	1
	Diğerleri	-
Daha önce katıldığı HİE kursu sayısı	Hiç katılmadım	-
	Bir defa katıldım	-
	İki defa katıldım	23
Görev yaptığı sınıf	4.sınıf	16
	5.sınıf	9

HİE kursun durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında sınıflarında gözlem yapılan iki öğretmenin profili Tablo 10’ da verilmiştir. Tablo 9’da görüldüğü gibi, örneklemdaki sınıf öğretmenlerinin %56’si erkek ve %44’i kadın olup en az 3 yıllık mesleki deneyime sahiptirler. Öğretmenlerden sadece biri fen edebiyat fakültesi mezunu ve

geri kalanlar ise eğitim fakültesi mezunu olup 2 ve daha fazla sayıda HİE kursuna katıldıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 10. Gözlem yapılan öğretmenlerin profilleri

Cinsiyet	Yaş	Mesleki Deneyim(yıl)	Mezun olduğu fakülte	İzleme yapılan sınıf
Kadın	35	12	Eğitim fak.	4.sınıf
Kadın	41	16	Eğitim fak.	4.sınıf

HİE Kursun Pilot Uygulama Çalışması Örnekleme: HİE kurs programının pilot uygulamasına katılan öğretmenlerin profilleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. HİE Kursun Pilot Uygulama Aşamasına Katılan Öğretmenlerin Profilleri

Özellik	Kategoriler	F	Öğretmen (T)
Yaş	20–35	10	T1, T2, T3, T5, T6, T8, T10, T11, T12, T14,
	36–45	4	T4, T7, T9, T13,
	46+	2	T15, T16
Hizmet yılı	6–10	4	T1, T6, T8, T10
	11–20	11	T2, T3, T4, T5, T7, T9, T11, T12, T13, T14, T15
	21+	1	T16
Cinsiyet	Erkek	5	T4, T6, T11, T14, T15
	Bayan	11	T1, T2, T3, T5, T7, T8, T9, T10, T12, T13, T15, T16
Mezun olduğu fakülte	Eğitim fak.	15	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16
	Fen- ed. fak	1	T8
	Diğerleri	-	-
Daha önce katıldığı HİE kursu sayısı	Hiç katılmadım	-	-
	Bir defa katıldım	-	-
	İki defa katıldım	16	Tümü
Görev yaptığı sınıf	1. Sınıf	1	T1
	2. Sınıf	1	T5
	3. Sınıf	3	T6, T9, T16
	4. Sınıf	8	T2, T3, T7, T8, T10, T11, T12, T3
	5. Sınıf	4	T4, T14, T15

Hizmet-içi eğitim programının pilot uygulamasına 16 öğretmen katılmıştır. Bu öğretmenlerin 11 tanesi kadındır. Erkek öğretmenle, 4. ve 5. sınıf ve kadınlar ise 3, 4 ve 5. sınıf öğretmenidir. Katılımcıların biri Ziraat Fakültesi mezunu ve diğerleri ise Eğitim Fakültesi mezunudur. Öğretmenlerin 4'ü 15 yıldan daha fazla, 8'i 10 senenin üzerinde ve 4'ü 10 yıldan daha az mesleki deneyime sahiptir. Tablo 12'de katılımcı okullarının biyografisi verilmiştir.

Tablo 12. Katılımcı okulların biyografisi

Okulun adı	Katılımcı öğretmen sayısı	Sınıf	Öğrenci sayısı
Yamantürk İlköğretim Okulu	4 (T1, T2, T3, T4)	1,4, 4 ve 5	124
9 Mart İlköğretim Okulu	4 (T5, T6, T7, T8)	2, 3, 4,4	125
Yaka İlköğretim Okulu	3 (T9, T10, T11)	3,4, 4	115
Hasan YILMAZ İlköğretim Okulu	3 (T12, T13, T14)	4, 4, 5	95
Hamdi İshakoğlu İlköğretim Okulu	2 (T15, T16)	5,3	45

HİE Kursun Pilot İzleme Değerlendirme Aşaması Örnekleme: Araştırmanın izleme değerlendirmesi için iki öğretmen ile mülakat ve gözlem yürütülmüştür. Bu öğretmenlerin profili Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 13. Pilot uygulama izleme değerlendirme aşamasına katılan öğretmenin profili

Kod	Cinsiyet	Yaş	Mesleki Deneyim (Yıl)	Mezun olduğu fakülte	İzleme yapılan sınıf
T3	Kadın	30	9	Eğitim fak.	4.sınıf
T12	Kadın	34	11	Eğitim fak.	4.sınıf

HİE Kurs Esas Uygulama Çalışma Örnekleme: HİE kursun esas uygulama örnekleme üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinden oluşan 15 kişilik bir sınıf öğretmeni grubundan oluşmaktadır. İlçede görev yapan öğretmenlerin bir kısmı pilot çalışmaya katıldığı için kursun esas kısmına katılamamıştır. Tablo 14'de esas uygulama aşamasına katılan sınıf öğretmenlerinin profillerini göstermektedir.

Tablo 14. HİE kursun esas uygulamaya katılan öğretmenlerin profilleri

Özellik	Kategoriler	F	Öğretmen (Ö)
Yaş	25-35	10	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14
	36-45	5	Ö2, Ö4, Ö7, Ö8, Ö15
	46+	-	-
Hizmet yılı	4-10	9	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14
	11-20	6	Ö2, Ö4, Ö7, Ö8, Ö12, Ö15
	21+	-	-
Cinsiyet	Erkek	10	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13
	Kadın	5	Ö1, Ö5, Ö8, , Ö14, Ö15
Mezun olduğu fakülte	Eğitim fak.	15	Tümü
	Fen Ed. fak	-	-
	Diğerleri	-	-
Daha önce katıldığı HİE kursu sayısı	Hiç katılmadım	-	-
	Bir defa katıldım	-	-
	İki defa katıldım	15	Tümü
Görev yaptığı sınıf	1. Sınıf	-	-
	2. Sınıf	-	-
	3. Sınıf	6	Ö2, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10
	4. Sınıf	7	Ö1, Ö3, Ö6, Ö12, Ö13, Ö15
	5. Sınıf	5	Ö4, Ö7, Ö11, Ö14,

HİE kursa katılan örneklem grubundaki öğretmenlerin %25'nin kadın %75'ini erkeklerden oluşmaktadır. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin tamamı eğitim fakültesi mezunu olup öğretmenlik deneyimi 5 seneden fazladır.

Kursun esas uygulama çalışmasına katılan öğretmenlerin okul biyografisi aşağıda verilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Katılımcı okulların biyografisi

Okulun adı	Katılımcı öğretmen sayısı	Sınıf	Öğrenci sayısı
9 Mart İlköğretim Okulu	5 (Ö8, Ö10,Ö11,Ö12, Ö15)	3, 3,5,4, 4,	155
Beyazsu İlköğretim Okulu	4 (Ö1, Ö2, Ö3,Ö5)	4, 3, 4, 3	120
Hasan YILMAZ İlköğretim Okulu	3 (Ö4, Ö7,Ö9,)	5, 5, 3	120
Yamantürk İlköğretim Okulu	2 (Ö13, Ö14)	4 ve 5	60
Hamdi İshakoğlu İlköğretim Okulu	1 (Ö6)	4	20

İzleme değerlendirme aşaması örnekleme: Araştırmanın izleme değerlendirme aşamasına farklı seviyede toplam 6 sınıf öğretmeni katılmıştır. Kursta edindikleri bilgi ve beceriyi fen ve teknoloji öğretimlerine yansıtma durumları derinlemesine araştırılan altı sınıf öğretmenin cinsiyeti, yaşı, iş deneyim süresi, ders verdikleri sınıflar, görev yaptığı okulun bulunduğu yer, öğrenci sayısı Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Esas Uygulama İzleme Değerlendirme Aşamasına Katılan Öğretmenin Profili

Kod	Başarı kategorisi	Cinsiyet	Mesleki deneyim	İzleme yapılan sınıf	Okulun konumu	Öğrenci sayısı
Ö2	Zayıf	Erkek	10 yıl	4.	İlçe merkezi	26
Ö5	İyi	Kadın	4 yıl	4.	Taşra	22
Ö8	İyi	Kadın	12 yıl	4.	İlçe merkezi	30
Ö9	Orta	Erkek	8 yıl	4.	İlçe merkezi	31
Ö12	Orta	Erkek	12 yıl	5.	İlçe merkezi	30
Ö15	Zayıf	Kadın	13 yıl	5.	İlçe merkezi	33

2.4. Veri Toplama Teknikleri

Çalışmada özel durum çalışma yöntemi kapsamında farklı veri toplama tekniklerinden faydalanılmıştır. Veri toplama tekniklerinin araştırmada ne amaçla ve nasıl yararlanıldığı ve seçilen tekniklere uygun olarak geliştirilen veri toplama araçları hakkında ayrıntılı bilgiler bu bölümde sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 17. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları	Veri toplama aracının adı	Örneklem grubu	Uygulama şekli	Açıklama
Anket	Fen-teknoloji-Toplum-Çevre Anketi	100 sınıf öğretmen	Kurs sürecinde	Örneklemin (N=15) FTTÇ ilişkisi ile ilgili düşünceleri 100 kişilik öğretmen grubu düşünceleri ile karşılaştırarak evreni temsil gücü konusunda bilgi edinilmiştir.
	Fen-teknoloji-Toplum-Çevre Anketi	15 katılımcı öğretmen	Uygulama aşaması ön-son-geciktirilmiş test	
	HİE Kurs değerlendirme Anketi	15 katılımcı öğretmen	Uygulama aşaması son test	
	Öğrenci Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi	6 katılımcı öğretmenin 173 öğrencisi	İzleme değerlendirme aşaması ön-son-geciktirilmiş test	
	Elektrik Yaratıcı Düşünme Anketi	4 katılımcı öğretmenin 103 öğrencisi	İzleme değerlendirme aşaması ön-son-geciktirilmiş test	4.Sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda ve 5. sınıf öğrencilerinin ses konusunda yaratıcı düşünme becerisi incelemek için 2 farklı test uygulandı
	Ses Yaratıcı Düşünme Anketi	2 katılımcı öğretmenin 70 öğrencisi		
Mülakat	HİE değerlendirme yarı yapılandırılmış mülakat	15 Öğretmen	Uygulama aşaması	
	İzleme değerlendirme yarı- yapılandırılmış mülakat	6 öğretmen 3 x 6= 18 öğrenci	İzleme değerlendirme aşaması	
Gözlem	Kurs süreci yapılandırılmamış gözlem	15 öğretmen	Kurs boyunca	
	İzleme değerlendirme yarı yapılandırılmış gözlemi	6 öğretmen	İzleme değerlendirme aşaması	
Doküman analizi	Öğretmen ders planları	15 öğretmen	Kurs boyunca	
	Öğretmen Tema Günlüğü	15 öğretmen	Kurs boyunca	
Test	Elektrik Konusu Kavram Testi	4 öğretmen ve 103 öğrenci	İzleme değerlendirme aşaması ön-son-geciktirilmiş test	4.sınıf öğrencilerine elektrik ünitesinde ve 5. sınıf öğrencilerine ise ses ünitesinde başarı testi uygulandı.
	Ses Konusu Kavram Testi	2 öğretmen ve 70 öğrenci		

2.4.1. Anket Tekniği

Araştırmada anket yönteminden H E kursun esas uygulama aşamasında ve izleme değerlendirme aşamasında yararlanılmıştır. Hizmet-içi eğitim kursunun katılımcı sınıf  ğretmenlerinin fen ve teknolojinin doğası ve fen-teknoloji-toplum arasındaki ilişki hakkındaki düşüncelerini gelişimine ne kadar katkı sağladığını belirlemek amacıyla Fen-Teknoloji-Toplum- evre Anketi (FTT A) kurs başlangıcın da 100 öğretmene ön test olarak ve 15 katılımcı öğretmene ise  n, son ve geciktirilmış test olarak uygulanmıştır. Katılımcı  ğretmenlerin FTTÇ ilişkisini kavramadaki gelişimini daha anlamlı bir şekilde ortaya çıkarmak için kurs başlangıcında ve sonunda katılımcılardan elde edilen veriler hem kendi arasında hem de 100 kişiden oluşturulan grupla karşılaştırılmıştır. Ayrıca H E kurs programını değerlendirmek için H E kursu değerlendirme Anketi (H EDA) katılımcılara uygulama sonunda uygulanmıştır.

Kursun izleme değerlendirme aşamasında, seçilen öğretmenlerin  ğrencilerine Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FTDTA) ve Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi (YDBA) uygulanmıştır.

2.4.1.1. Fen-Teknoloji-Toplum- evre Anketi (FTT A)'nin Hazırlanması

Çalışmada kullanılan Fen-Teknoloji-Toplum- evre Anketi (FTT A), Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından geliştirilen 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan VOSTS (View on Science-Technology-Society Survey) anketinden adapte edilmiştir. Bir çok çalışmada VOSTS'tan adaptasyon yapılarak elde edilen anketlerle öğretmenlerin,  ğretmen adaylarının ve öğrencilerin fen ve teknolojinin doğası ve fen-teknoloji-toplum- evre arasındaki ilişki hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır (Baradford, Rubba ve Harkness, 1993, 1995; Vazquez-Alonso, 1999, Schallies, Wellensiek, and Lembens, 2002) VOSTS  ğrencilerin fen ve teknoloji doğasını ve fen ve teknolojinin toplumla nasıl bir ilişkisi olduğunu hakkında düşüncelerini belirleyen bir ankettir. VOST maddeleri deneysel bir şekilde geliştirilen sekiz kategoriden oluşan 114 maddelik çoktan seçmeli bir ankettir. Bu kategoriler; fen ve teknoloji doğası, toplumun fen ve teknoloji üzerine etkisi, fen ve teknolojinin toplum üzerine etkisi, bilim adamlarının özellikleri, fenin sosyal yapısı, teknolojin sosyal yapısı ve bilimsel bilginin doğası.

VOSTS altı yıllık bir süreçte gelişmiştir. VOSTS her bir maddesi, bir durumdan ve bu durum hakkındaki düşüncelerin yer aldığı çoktan seçmeli seçenekleri içermektedir. Anketin gelişim sürecinde anketteki her bir durum için çoktan seçmeli seçenekler, katılımcı öğrencilerin yazılı cevaplarından ve onlarla ile yapılan mülakatlardan geliştirilmiştir. Bu oluşum VOSTS ile diğer anketler arasındaki önemli farktır.

VOSTS ölçeğini oluşturan kavramsal yapısı, anket içersinden seçilen maddeler ile birçok kombinasyonun oluşturulmasına ve bireylerin FTT ilgili fikir ve düşüncelerinin geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmek için kullanmaya da izin vermektedir (Aikenhead, 1987a; Aikenhead, Fleming ve Ryan, 1987- aktaran Mack, Cmapell ve Abd-Hamid, 2008). Bir çok çalışma ölçekten seçilen maddeler ile oluşturulan anketler ile güvenilir sonuçların elde edilebileceğini göstermektedir (Baradford, Rubba ve Harkness, 1995; Va'zquez-Alonso, 1999; Tairab, 2001; Schallies, Wellensiek, and Lembens, 2002; Kayhaoğlu, 2004; Bakar ve diğerleri, 2006; Yalvac ve diğerleri, 2007; Mack, Cmapell ve Abd-Hamid, 2008). VOSTS ölçeğini tamamen uygulamak yerine maddelerin kombinasyonundan oluşan anketlerin uygulanmasının sebebi VOSTS ölçeğini oluşturan maddelerin çok olması ve tüm anketi cevaplamanın oldukça zaman almasıdır. Bu çalışma da kullanılan anketin maddeleri, VOSTS'tan adaptasyon yapılarak oluşturulan anketlerin kullanıldığı çalışmalar ve ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan 36 maddelik FTTÇ kazanımları listesi analiz edilerek oluşturulmuştur. İlköğretim FTTÇ kazanım listesi sekiz kategoriden oluşmaktadır; fennin doğası; teknolojinin doğası; insan, toplum ve fen; fen ve teknoloji; fen ve çevre; teknoloji ve çevre; insan, toplum, fen ve çevre; insan, toplum ve teknoloji. Maddelerin seçim sürecinde sınıf öğretmen adayları ve sınıf öğretmenleri ile iş birliği yapıldı. Rize üniversitesinden bir dil uzmanı, bir sınıf öğretmeni ve araştırmacının iş birliği ile 20 maddenin Türkçeye çevirisi yapıldı. Oluşturulan FTTÇ anketi (FTTÇA) yedi kategoriden ve 20 maddeden meydana gelmektedir. Kategoriler fen ve teknoloji doğası (5 madde), fen ve teknolojinin toplum üzerine etkisi (6 madde), toplumun fen ve teknoloji üzerine etkisi (7 madde) ve bilimsel bilginin doğası (2 madde) şeklinde olup oluşturulan FTTÇA anketi Tablo 18'de verilmiştir.

2007–2008 güz döneminde Rize ili Çayeli ilçesinde ilköğretim okullarında görev yapan 50 sınıf öğretmeni ile pilot çalışma yürütüldü. Pilot çalışmanın amacı esas uygulama yapmadan önce çevirinin kalitesini kontrol etmektir. Anketin güvenilirlik çalışmasında iç tutarlığı saptayabilmek için hesaplanan Cronbach alfa .90 olarak bulunmuştur.

Tablo 18. FTTÇA maddeleri ve Alt kategorileri

No	Konu	Alt kategori
1.	Feni tanımlamak zordur; çünkü fen, karmaşıktır ve birçok konuyla ilgilidir.	Fen ve Teknoloji
2.	Teknoloji Türkiye’de pek çok şey yaptığı için onu tanımlamak zordur.	
3.	Fen ve teknoloji birbiriyle yakından ilgilidir.	
4.	Türkiye’de yaşam kalitesini yükseltmek için teknolojik araştırmalara fen alanındaki araştırmalardan daha çok para harcanmalıdır.	
5.	Teknolojinin üzerine inşa etmek için kendine ait bir bilgi yapısına sahiptir. Teknolojideki çok az bir gelişme fende meydana gelen keşiflerden doğrudan doğruya meydana gelmektedir.	
6.	Yeni bir teknoloji geliştirildiğinde uygulamaya konabilir ya da konmayabilir. Yeni bir teknolojinin kullanılması kararı, temelde bu teknolojinin toplum için avantajının dezavantajından daha ağır basmasına bağlıdır.	Toplum ve Çevrenin Fen ve Teknoloji nin üzerine etkisi
7.	Teknolojik gelişmeler toplum tarafından kontrol edilebilir.	
8.	Hükümet politikaları ülkenin bilim adamlarını etkiler. Bunun olması doğaldır çünkü bilim adamları toplumun bir parçasıdır.	
9.	Türkiye Cumhuriyeti hükümeti eğitim, sağlık, savunma gibi alanlar için harcayacağı paradan çok daha fazlasını fen ve teknoloji alanlarına harcanması gerekir.	
10.	Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim adamları ve bilimsel araştırmaları, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dini ya da ahlaki görüşlerinden etkilenirler.	
11.	Türkiye’de fen ve teknolojinin ilerlemesi ülkenin sahip olduğu kaliteli bilim adamı, mühendis ve teknisyene bağlıdır. Bu yüzden Türkiye’deki öğrencilerin okulda daha çok fen alanında çalışması gerekir.	
12.	Bilim adamları ve mühendisler, nükleer reaktörlerin inşa edilip edilemeyeceğine veya edilecekse nerede inşa edilmesi gerektiğine karar vermesi gereken kişilerdir, çünkü gerçekleri en iyi bilenler, bilim adamları ve mühendislerdir.	
13.	Türkiye’de fen ve teknoloji ne kadar çok gelişirse, o kadar refah içinde olacaktır.	Fen ve Teknoloji nin toplum ve çevre üzerine etkisi
14.	Fen ve teknoloji insanlara bazı ahlaki kararları vermesinde yardım eder.	
15.	Fen ve teknoloji, toplumsal problemlerin (fakirlik, suç ve işsizlik gibi) çözümünde önemli bir yardım sağlar.	
16.	Bizler fen ve teknolojinin pozitif etkileri ve negatif etkileri arasında bir denge kurmak zorundayız.	
17.	Bugünün problemleri olan kirlilik problemleri hakkında kaygılanmamız gerekir. Çünkü gelecekte fen ve teknoloji bu problemleri her zaman çözemeyebilir.	
18.	Daha çok teknoloji Türkiye’deki yaşam standardını yükseltecektir	
19.	Bilim adamlarınca yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda varılan bulgular zaman içinde değişebilir.	Bilimsel bilginin doğası
20.	Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok model (örneğin, DNA modeli ve atom modeli gibi) gerçeğin kopyalarıdır.	

2.4.1.2. HİE Kurs Değerlendirme Anketinin (HKDA) Hazırlanması

HİE kurs değerlendirme anketi literatürden (Lee, 2001; Kaya, 2003; Tekin, 2004; Çakır, 2004; Asilsoy 2007; Şenel, 2008) yararlanılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan anket beş bölümden oluşmaktadır; genel değerlendirme (4 soru), akademik değerlendirme (11 soru), uygulama ve yöntem (7 soru), görev (5 soru) ve içerik (4 soru). Anket puanlama, Kesinlikle katılıyorum (5 puan), Kısmen Katılıyorum (4 puan), Katılıyorum (3 puan), Katılmıyorum (2 puan) ve Kesinlikle Katılmıyorum (1 puan) şeklinde puanlama yapılmıştır.

2.4.1.3. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi

İzleme değerlendirme aşamasında seçilen sınıflardaki ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumunda meydana gelen değişikliği belirlemek için, araştırmada farklı bir ölçek olarak “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi” kullanılmıştır. Özsevgeç (2007)’in hazırladığı, geçerlilik ve güvenirlik çalışmasının yapıldığı 17 maddelik ölçek, tekrar geçerlilik ve güvenirlik çalışmasına tabii tutulmadan uygulanmıştır. FETA, 13 olumlu, 4 olumsuz maddeden oluşmaktadır. Ankette 3’lü likert tipi derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Ankette yer alan ifadeler sayısallaştırırken Evet, 3 puan, Orta, 2 puan ve Hayır, 1 puan olarak puanlandırılmıştır. Olumsuz ifadeler ise anlama göre 3 puan, 2 puan ve 1 puan olarak puanlandırılmıştır. Ölçeğin Croanbach-alfa güvenirlik katsayısı .70 olarak hesaplanmıştır.

2.4.1.4. Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi

İzleme değerlendirme aşamasında ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerine uygulanan diğer bir ankette Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi (YDBA)’dır. Bu anket “Iowa Assessment Book- Iowa Ölçme Kitabı” (Enger ve Yager, 1998) bulunan “Öğrenci Yaratıcılığını Ölçme- Assesment of Student Creativity” anketi incelenerek hazırlanmıştır. Ankette öğrencinin deneyim ve becerilerine uygun ve düşünmeye teşvik eden bir ifadeye yer verilir (Ünite: ışık, yaratıcı durum ifadesi; “ Farz edelim ki; Dünya birden karardı”) ve öğrencilerden ifade ile ilgili mümkün olduğu kadar ilgili ve yaratıcı cevaplar

yazmalarını istenir. Öğrenciler, öğrendikleri ile ölçme arasındaki ilişkiyi görebilsinler diye işlenen üniteyle yaratıcılığı ölçmek için kullanılacak ifadelerin ilişkili olmaları tavsiye edilmektedir (Enger ve Yager, 1998).

Anket üç farklı aşamadan oluşmaktadır; 1) soru sorma, 2) muhakeme ve 3) sonucu tahmin etme. Bu aşamalarda öğrencilerden istenilen; birinci aşama, onlara bahsedilen durum ifadesini daha iyi anlamasında yardımcı olacak durumla ilgili soruları yazmaları istenir; ikinci aşama, durumun meydana gelme nedenlerine yönelik tahminlerini yazmaları istenir ve üçüncü aşama, durumun olması sonucunda olacak olan sonuçları yazmaları istenir. Her aşamada öğrencinin yazdığı cevaplar ‘‘alakasız’’, ‘‘ilgili’’ ve ‘‘yaratıcı’’ olarak gruplandırılır. Alakasız cevaplara (A) 0 puan, ilgili cevaplara (İ) 1 puan ve Yaratıcı cevaplara (Y) 2 puan verilir (Enger ve Yager, 1998).

Bu çalışmaya ilköğretim 4. sınıf (Ö2, Ö5, Ö8 ve Ö9) ve 5. sınıf öğretmenleri (Ö12 ve Ö15) katıldığından onların öğrencilerinin yaratıcılığı ölçmek için farklı iki anket geliştirildi. Anketlerden biri ‘‘Elektrik’’ ünitesi hakkında 4.sınıf öğrencilerine yönelik bir yaratıcı düşünme anketi (Elektrik Yaratıcı düşünme Anketi) ve diğeri de ‘‘Ses’’ ünitesi hakkında 5. sınıf öğrencilerine yönelik bir yaratıcı düşünme anketi (Ses Yaratıcı Düşünme Anketi)’dir. Her iki ankette gruplara ön, son ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Her iki anketini ön testinde yer alan düşünmeye teşvik eden yaratıcı durum ifadeleri ile son ve geciktirilmiş testteki ifadeler ile aynıdır.

Dördüncü sınıf öğrencileri için elektrik yaratıcı düşünme anketinde yer alan yaratıcı durum ifadesi; ‘‘Farz edelim ki; Sabah radyodan dünyada artık elektrik enerji üretilmeyeceğini duyuyorsunuz’’.

Beşinci sınıf öğrencileri için ses yaratıcı düşünme anketinde yer alan yaratıcı ifade; ‘‘Farz edelim ki; Sabah kalktığınızda hiçbir ses duymuyorsunuz’’.

Ön test ve son testte aynı ifadenin kullanılması uygulama zamanları arasında zaman farkının 4 haftalık bir süre olmasından dolayı güvenirlik için bir sorun oluşturmayacağı düşünülmektedir. Anketlerin geçerliliği araştırmacının ve 6 deneyimli sınıf öğretmenin yer aldığı uzman grup tarafından yapılan incelemesiyle sağlanmıştır. Anketlerin pilot çalışması 2009 yılının Mart ayında ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerine uygulanarak yapılmıştır. Anketlerden elde edilen cevaplar araştırmacı ve 4 sınıf öğretmeni (iki 4. sınıf öğretmeni ve iki 5. sınıf öğretmeni) tarafından puanlandırılmıştır. Anketleri puanlamada araştırmacı ve öğretmenler arasında bazı cevaplarda uyuşmazlık olmuş fakat cevaplar tekrar incelenip tüm öğretmenlerin aldığı ortak bir karar doğrultusunda puanlama yapılmıştır. Öğrencilerin

verdiği cevaplardan bazı düşüncelerin “yaratıcı” kategoriye mi yoksa “ilgili” kategoriye mi girip girmediği konusunda ikilem yaşanmıştır. Bu ikilem Iowa Ölçme Kitabında (Enger ve Yager, 1998) bulunan cevapların puanlama rehberi kullanılarak, aynı konu hakkındaki sınıfta benzer cevaplar var ise bu cevaplar “ilgili” olarak kategorilendirilerek çözülmüştür.

Elektrik Yaratıcı Düşünme Anketi’nin pilot çalışması 58 kişilik 4. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve cronbach-alpha güvenirlik katsayısı 0,72 bulunmuştur.

Ses Yaratıcı Düşünme Anketi’nin pilot çalışması ise 65 kişilik 5. sınıf öğrenci grubu ile yürütülmüş ve cronbach-alpha değeri 0,77 bulunmuştur.

2.4.2. Mülakat Tekniği

Bu araştırmada mülakat tekniği HİE Durum Tespit ve İhtiyaç Belirleme aşamasında, HİE Uygulama aşamasında ve HİE İzleme Değerlendirme aşamasında kullanılmıştır.

Durum Tespiti ve İhtiyaç Belirleme Aşaması: Sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji ders öğretim programında yer alan FTTÇ öğrenme alanı hakkındaki düşünceleri tespit etmek ve hangi alanlarda HİE’ye ihtiyaç duyduklarını belirlemek amacıyla 25 sınıf öğretmeni ile 10 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Çalışmanın ilk aşamasında konu ile ilgili literatür incelenmiş (Lee, 2001; Mansour, 2006, 2008; Akçay, 2007; Kahyaoğlu vd., 2007) ve mülakat soruları taslak haline getirilmiştir. İkinci aşamada iki ayrı okulda görev yapan öğretmenlerle görüşme yapılmış ve mülakat soruları tekrar düzenlenmiştir. Üçüncü aşamada, üç öğretmenle ön denemeleri yapılarak hazırlanan mülakat soruları açık uçlu anket formu şeklinde Rize ili Çayeli ilçesinde görev yapan 23 sınıf öğretmenine (4. ve 5. sınıf öğretmenleri) uygulanmıştır. Öğretmenlerin forma yazdıkları cevapların dışında ifade ettikleri düşünceleri de yazılı olarak görüşmede kaydedilmiştir. Durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında öğretmenlerle yapılan mülakatlarda sorulan sorular şunlardır.

- 1.Fen nedir? Açıklayınız
2. Teknoloji nedir? Açıklayınız.
3. Fen ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.
4. Fen, toplum ve çevre arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.
5. Teknoloji, toplum ve çevre arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

6. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasında nasıl bir ilişki olduğunu bir şema ile gösteriniz?

7. Fen ve teknoloji dersi programının temel amaçları nelerdir? Açıklayınız.

8. Fen ve teknoloji programında yer alan FTTÇ kazanımları hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız.

9. FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken kullandığınız öğretim yöntem ve teknikleri nelerdir? Açıklayınız.

10. Sınıfınızda FTTÇ kazanımlarının öğretiminde karşılaştığınız sorunlar nelerdir? Bu sorunların kaynağı nedir?

Uygulama Aşaması: Bu aşamada sınıf öğretmenlerinin katılmış oldukları kursu değerlendirmelerini sağlamak amacıyla mülakat soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan 7 mülakat sorusuyla kursun genel değerlendirilmesiyle ilgili bilgi edinmek amaçlanmıştır. Mülakat soruları hazırlandıktan sonra 2 Fen Eğitim uzmanının görüşleri ile birlikte gerekli düzeltmeler yapılmış ve 2 katılımcı ile pilot uygulama sonucunda anlaşılmayan ifadelerde gerekli düzenlemeler yapılarak mülakat sorularına son şekil verilmiştir. Uygulama aşamasının sonunda HİE kurs programını değerlendirmeye yönelik öğretmenlerle yapılan mülakatlarda sorulan sorular şunlardır.

1. Katıldığınız HİE kursu nasıl buldunuz? Yararlı oldu mu? Ne gibi yararları oldu?

2. HİE kursunun olumlu yönleri nelerdir? Açıklar mısınız?

3. Bu hizmet-içi eğitim kursunda ne tür sorunlarla karşılaştınız ve bu sorunlar nelerdir? Sizce bu sorunların çıkma sebepleri nelerdir?

4. HİE kursunda kazanmış olduğunuz bilgi ve beceriler fen ve teknoloji dersini öğretiminize nasıl bir etkisi oldu? Açıklar mısınız?

5. FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken karşılaştığınız veya karşılaşıcağınız temel problemler nelerdir? Bu problemlerin ortaya çıkma sebepleri nelerdir? Açıklar mısınız?

6. Katılmış olduğunuz HİE kursunda ilk defa öğrendiğiniz veya karşılaştığınız kavramlar var mıydı? Varsa bunlar nelerdir?

7. Kursun daha etkili olabilmesi için neler yapılabilir? Bu konuda sizin önerileriniz nelerdir?

İzleme Değerlendirme Aşaması: HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında öğretmenlerin sınıf uygulamalarının gözlemi sırasında yapılandırılmamış mülakat ve

uygulama sonunda yarı-yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Bu mülakat sohbet havasında 6 öğretmenle yürütülmüştür. Mülakat öğretmenlerin;

- HİE kursun FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim uygulamalarındaki katkısı,
- FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken karşılaştıkları sorunlar hakkında düşüncelerini elde etmek için uygulamıştır.

Uygulama sonunda öğretmenlerle yapılan mülakatlarda sorulan sorular şunlardır;

1. Sınıfınızda yapmış olduğunuz öğretim uygulamasını nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. Almış olduğunuz HİE kursun bu öğretiminizde ne gibi etkisi olmuştur?
3. Sizce sınıfınızda FTTÇ öğrenme alanına yönelik bir öğretim ortamı oluşturmak öğrencilerinize neler kazandırmıştır?
4. FTTÇ öğrenme alanına yönelik bir ortamı oluştururken karşılaştığınız sorunlar nelerdir ve bu sorunların kaynağı sizce nelerdir?

Ayrıca öğretmenlerin sınıf uygulamalarını değerlendirmeye yönelik olarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Altı öğretmenin her birinin sınıfından seçilen üç öğrenci olmak üzere toplam 18 öğrenci ile mülakat yürütülmüştür. Mülakatlar genellikle 10'ar dakika sürmüş olmak ile birlikte süre konusunda herhangi bir kısıtlamaya gidilmemiştir. İzlemede değerlendirme aşamasının sonunda öğretmenlerin sınıf uygulamalarını değerlendirmeye yönelik öğrencilerle yapılan mülakatlarda sorulan sorular şunlardır.

1. Dört hafta boyunca işlenen bu derste hangi konular hoşuna gitti?
2. Bu fen ve teknoloji dersinde hoşuna giden noktalar nelerdir?
3. Hoşuna gitmeyen noktalar oldu mu?
4. Bu ünitenin önceki ünitelerden sizce farkı nedir?

2.4.3. Gözlem Tekniği

Gözlem, bir ya da birden fazla kişinin gerçek hayat içinde olup bitenleri bir plan dâhilinde izlenmesi ve kaydetmesi olarak ifade edilebilir (Erden, 1998). Gözlem daha çok dıştan ya da yüzeysel bir inceleme tekniğidir. Kişi veya kişiler, araştırılan konu hakkında sözlü olarak bilgi vermiyorlarsa ve durumu açıklamada gözlem yapmak önemli olmaktadır. Gözlemin önemli bir katkısı da verilerin güvenilirliğini artırmasıdır (Çepni, 2007). Araştırmada gözlem metodundan HİE kursun durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşaması, uygulama ve izleme değerlendirme aşamalarında faydalanılmıştır.

HİE Kursun Durum Tespiti ve İhtiyaç Belirleme Aşaması: Yapılan mülakat sonucunda öğretmenlerin verdiği cevapların tutarlılığının tespitinde ve HİE ihtiyacının ortaya konulması amacıyla gözlem ölçeği oluşturuldu.

FTTÇ Öğrenme Alanına Yönelik Öğretim Davranışları Gözlem Formu; Üniteye yer alan FTTÇ kazanımlarından ve her madde için araştırmacının not alabileceği boşluklardan oluşmaktadır. Geliştirilen yarı-formal gözlem formu merkez okullarda görev yapan 2 sınıf öğretmenin sınıflarında kullanıldı. Her bir öğretmenin sınıfında 16 saat gözlem yapılmıştır. Bu gözlemin ilk 6 saati gözlem formunun denenmesi ve sınıfa adapte olmak için kullanılmıştır. Geri kalan 10 ders saatinde de gerekli olan gözlemler yapılmış form doldurulmuştur. Böylece öğretmenlerin hangi FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken hangi yöntem ve teknikleri kullandıkları, öğrencilerinde ne tür bir davranış değişikliği meydana getirme eğiliminde oldukları, öğrencilerin ders içerisindeki ilgi ve motivasyonları, istenilen bir öğretim için öğretmenlerin kazanması gereken bilgi, beceri ve davranışların neler olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama Aşaması: Bu aşamada araştırmacı kurs süreci boyunca eleştirel bir bakış açısıyla sürekli gözlem yapmıştır. Ders sonrası gözlemlerin, izlenimlerin katılımcı gözlemci günlüğüne kayıt edilmiştir. Böylece kursun aksayan yönleri ortaya çıkarılmıştır.

İzleme Değerlendirme Aşaması: Bu aşamada HİE kursunun sınıf öğretmenlerine kazandırması beklenen bilgi, beceri ve davranışların gerçek sınıf ortamında kullanılma düzeyini tespit etmek için gözlemlerden faydalanılmıştır. Literatür taraması sonucunda, FTT yaklaşımı yapısalcı öğretim kuramına dayalı olduğundan ve araştırmalarda sınıf gözlem aracı olarak yapısalcı gözlem formlarının kullanıldığı görülmektedir (Yutacom, 1997; Lee, 2001; Akçay, 2007). İzleme değerlendirme aşamasında, uzmanların da önerileri doğrultusunda ihtiyaç belirleme aşamasında kullanılan gözlem formu kullanılmamış onun yerine Keser (2003) tarafından geliştirilen Bütünleştirici Öğrenme Ortamı Anketi (BORAN)'nın gözlem formu olarak kullanılmasına karar verilmiştir. BORAN gözlem formu kullanılarak altı öğretmenin sınıfında 4 haftalık bir ders gözlemi gerçekleştirilmiştir (Tablo 19).

Bütünleştirici Öğrenme Ortamı Anketi (BORAN): Keser (2003) tarafından lise 2. sınıf öğrencileri üzerinde geliştirilmiştir. Anketin alt faktörlerdeki güvenirlik katsayıları 0.62 ile 0.77 arasında hesaplanmıştır. Yapı geçerliliği çalışmasında faktörlere ait varyansın toplam öz değeri, 20.84 ve faktörler üzerindeki toplam varyansın bu ölçekle açıklanan değeri %66,1 olarak bulunmuştur. Yapı geçerliliğini sağlamak üzere yapılan faktör

analizinde girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme olarak adlandırılan faktörlerin her biri 10 madden oluşturulmuştur (Keser 2003).

Güvenirlilik çalışmasının Keser (2003) tarafından yapılması ve uzman görüşlerinin alınmasından dolayı hazırlanan gözlem formunun yeniden güvenirlik analizi yapılmamıştır. BORAN'ın örnekleme uygunluğu Fatih Eğitim Fakültesinde görevli olan Fen Bilgisi Eğitim uzmanı, Kimya Eğitimi uzmanı ve Biyoloji Eğitimi uzmanı toplam üç uzmanın görüşleri alınarak sağlanmaya çalışılmıştır. BORAN'da her bir ifade 5'li likert tipinde hazırlanmış ve gerçekleşme düzeylerine göre en az 0 en fazla 4 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ayrıca her basamak için araştırmacının not alabileceği boşluklar bırakılmış ve etkinlik esnasında araştırmacı tarafından doldurulmuştur. BORAN'dan veriler nicel ve nitel olmak üzere iki başlık altında elde edilmiştir. Nicel veriler likert bölümünden elde edilirken araştırmacının aldığı notlar gözlemin nitel boyutunu oluşturmuştur.

Tablo 19. Katılımcı öğretmenlerin gözlem süreleri

Öğretmen	Seviyesi	Sınıf	I. Gözlem	II. Gözlem	III. Gözlem	IV. Gözlem	Toplam saat
Ö2	Zayıf	4.Sınıf	Elektriğin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemi (2ders saati)	Piller ile tanışalım (2 ders saati)	Elektriğin yol açacağı tehlikeler (2 ders saati)	Basit bir elektrik devresi kuralım (4ders saat)	10 saat
Ö5	İyi	4.Sınıf	Elektrikle tanışalım (2 ders saati)	Farklı elektrik kaynakları (2ders saati)	Piller ile tanışalım (2 ders saati)	Basit bir elektrik devresi kuralım (4 ders saati)	10 saat
Ö8	İyi	4.Sınıf	Elektriğin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemi (2 ders saati)	Piller ile tanışalım (3 ders saati)	Basit bir elektrik devresi kuralım (4 ders saat,)	Elektriği kontrol edelim (2 ders saati)	1 0 saat

Tablo 19'nun devamı

Ö9	Orta	4.Sınıf	Elektrikle anısalım (2 ders saati)	Elektriğin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemi (2 ders saati)	Piller ile anısalım (2 ders saati)	Basit bir elektrik devresi kuralım (2 ders saati)	10 saat
Ö12	Orta	5.Sınıf	Sesin oluşması ve yayılması (2 ders saat)	Ses hangi ortamda, nasıl yayılır (2 ders saati)	Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz? (3 ders saati)	Sesler bize nasıl yardımcı olur (4 ders saati)	10 saat
Ö15	Zayıf	5.Sınıf	Sesin oluşması ve yayılması (2 ders saati)	Ses hangi ortamda, nasıl yayılır (2 ders saati)	Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz? (2 ders saati)	Sesler bize nasıl yardımcı olur (4 ders saati)	10 saat

Çalışmada öğrenme ortamının güvenilirliğini artırmak için ikincil bir araştırmacı kullanılmıştır. İkincil araştırmacı kullanımına yönelik ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

İkincil Araştırmacının Kullanılması;

Çalışmada gözlem güvenilirliği artırmak için ikincil bir araştırmacı kullanılmıştır. İkincil araştırmacı sınıf öğretmenliği mezunu, Eğitim Bilimleri alanında doktora yapmakta olan ve araştırma sürecinden ve FTT yaklaşımından haberdar olan bir kişidir.

Nitel araştırmalarda araştırmacının kendi yorumu, ön yargıları ve olayları algılama biçimi sürece dâhil olmakta ve araştırmanın güvenilirliği etkilemektedir. Araştırmacıdan doğan yanlıgıların kısmen de olsa giderilmesi için ikincil araştırmacının kullanılması zorunluluk haline gelmektedir (Kabapınar, 2003). Aynı alanda çalışan başka bir araştırmacının öğrenme ortamını gözlemlemesi elde edilen verilerin daha geçerli ve güvenilir olmasını sağlayacağı düşünüldüğünden çalışmada ikincil araştırmacı kullanılmıştır.

İkincil araştırmacı Ö5 kodlu öğretmenin sınıf ortamını dört kez gözlemleyerek gözlem formunu doldurulmuştur. Öğrenme ortamı gözlenmesinde ikincil araştırmacı kullanılması ve ortak sonuçlara ulaşılması ile ilgili olarak yapılanlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- ✓ Fen ve Teknoloji eğitimi alanında çalışan ve bu işi yapmayı ve zaman ayırmayı istekli olan bir kişinin belirlenmesi,
- ✓ Çalışma ve öğrenme ortamı gözlem formu hakkında bilginin verilmesi,
- ✓ Etkinliklerin gözlemlenerek formları doldurması ve her iki formun karşılaştırılması,

- ✓ Her bir form için tutarlılık yüzdesi hesabı eğer %80'nin altında çıkarsa ise ikincil araştırmacı ile beraber formdaki maddelerin gözden geçirilerek ortak karara varılması,

Tutarlılık yüzdelerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Kabapınar, 2003).

$$p = \frac{(N_a * 100)}{N_t}$$

P= tutarlılık yüzdesi

N_a= iki formda aynı şekilde kodlanan madde sayısı

N_t= bir formdaki toplam madde sayısı

İkincil araştırmacı tarafından farklı zamanda dört kez gözlem yapmıştır; Ö5 kodlu öğretmeni iki kez gözlemlenmiş (Pillerle Tanışalım konusu, 2 ders saati ve Basit Bir Elektrik Devresi Kuralım konusu, 2 ders saati) ve Ö 9 kodlu öğretmeni 2 kez (Elektriğin Günlük Yaşamımızdaki Yeri ve Önemi konusu, 2 ders saati ve Pillerle Tanışalım konusu, 2 ders saati) gözlemiştir. İkincil araştırmacının yaptığı kodlamadan sonra gözlem formları arasındaki tutarlılık yüzdeleri; Ö5 sınıfı için %80, %82 ve Ö9 sınıfı için %82 ve %84 olarak hesaplanarak ortalaması %82 bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda yapılan gözlemlerin güvenilir olduğuna karar verilmiştir.

2.4.4. Doküman İnceleme Tekniği

Doküman incelemesi tekniği, resmi ya da özel kayıtların toplanması, sistematik olarak incelenmesi ve değerlendirilmesinde yararlanılan bir metottur. Dokümanlar, resmi ve özel olmak üzere ikiye ayrılır. Bazı konularda yazılmış kişisel kayıtlar, günlükler, mektuplar, raporlar, duyurular, ders programları vb. çalışmalar bir araştırma için veri kaynağı olabilir (Hitchcock ve Hughes, 1995, Merriam, 1995; Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bir araştırmada, yazılı doküman oluşturulduğunda, bu belgeler artık bir veri kaynağıdır. Araştırmacı çalışma boyunca mülakat notları, alan notları, gözlem notları, günlükler gibi pek çok doküman türünden veri üretir. Bu verileri analiz ederek çalışmasına katkı sağlar.

Bu çalışmada doküman incelemesi yönteminin kullanılmasının sebebi, durum tespiti ve ihtiyaç belirleme, esas uygulama ve izleme değerlendirme aşamalarında diğer veri

toplama araçlarıyla elde edilen bulguların geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak ve böylece araştırmanın iç geçerliliği sağlamaktadır.

Araştırmada doküman incelemesi, literatür taraması anlamında çalışma süresince sürekli kullanılmış; çalışmanın teorik temellerinin oluşturulmasında, araştırma metodolojisinin, veri toplama yöntemlerinin ve araçlarının, verilerin analizi yöntemlerinin tespitinde konuyla ilgili literatür dikkate alınarak çalışma yürütülmüştür. Gözlem, mülakat, anket yöntemleriyle toplanan veriler yazılı doküman haline getirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Araştırmanın durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında FTTÇ yaklaşımı hakkında bilgi edinmek için Solomon (1993) tarafından yazılan “Fen, Teknoloji, Toplum (Science, Technology and Society)” kitabından, Yager (1995) tarafından yazılan “Öğrenme Teorisi ve Yapısalcı Araştırmalardan Ortaya Çıkan Bir Reform: Fen/Teknoloji/Toplum (Science/Technology/Society: A Reform Arising from Learning Theory and Constructivist Research)” çalışmasından, Aikenhead (1998) tarafından yazılan “Bölüm 16: FTT Sayesinde Fen Öğrenmenin Sonuçları: Bir Araştırma Perspektifi (Chapter 16: Consequences to Learning Science Through STS: A Research Perspective)” çalışmasından, Pedretti (2003) tarafından yazılan “Bölüm:11 Fen sınıfında Fen, Teknoloji ve Toplum (Chapter 11: Science, Technology and Society in the Science Class)” çalışmasından, Çepni vd. (2006) tarafından yazılan “Eğitimde Yeni Bir Bakış: Fen-Teknoloji-Toplum” kitabından, Yadav (2007) tarafından yazılan “Fen Programında Yeni Bir Eğilim, FTT yaklaşımı (Revitalizing Science Curriculum, a STS Approach)” kitabından ve İkbal ve Kaptan (2008) tarafından yapılan “FTT’nin Tarihi Perspektifi ve Türkiye’deki Müfredata Yansıması (STS from a Historical Perspective and its Reflection on the Curricula in Turkey)” çalışmadan faydalanılmıştır.

FTTÇ dayalı HİE kurs programı oluşturmada, Yager (1999) tarafından yapılan “Amerika da Ulusal Bir Reform Hareketi, Iowa Projesi (The Iowa Project, A National Reform Effort in The USA)” çalışmasından, Cho (2002) tarafından yapılan “Koreli Fen Öğretmenleri için Fen-Teknoloji-Topluma Dayalı Bir Alternatif Hizmet-içi Program Geliştirme (The Development of an Alternative in-Service Programme for Korean Science Teachers with an Emphasis on Science-Technology-Society)” çalışmasından, Dass (2001) tarafından yapılan “Ortaöğretim Fen Sınıflarında Eğitimsel Bir Yeniliği Uygulama: Hizmet-öncesi Öğretmen Perspektifinden (Implementation of instructional innovations in K-8 science classes: perspectives of inservice teachers)”, Dass (2005) tarafından yapılan

“Fen Öğretmen Merkezli Reform Hareketi olan Fen/Teknoloji/Toplum Yaklaşımını Kullanma: Bir Fen Metot Ders Durumu (Using a Science/Technology/Society Approach To Prepare Reform-Oriented Science Teachers: The Case of a Secondary Science Methods Course)” çalışmasından, Çelik ve Bayrakçı (2006) tarafından yapılan “Fen/Teknoloji/Toplum Kursun Aday Öğretmenlerin Fenin Doğası Düşünceleri Üzerine Etkisi (The Effect of A Science, Technology and Society Course on Prospective Teachers’ Conception of The Nature of Science)” çalışmadan ve Doğan vd. (2007) tarafından yapılan “Aday Fen Öğretmenlerinin Fen-Teknoloji-Topluma Karşı Tutumlarındaki Değişim (Changes in Attitudes Towards Science-Technology-Society of Pre-service Science Teachers)” çalışmasından faydalanılmıştır.

Öğretmenlerin FTTÇ yönelik düşünceleri ve uygulamaları konusunda ise Haney ve Czerniak (1998) tarafından yapılan “Fen Öğretmenlerin Sınıflarında FTT Uygulama Hakkındaki Düşünceleri ve Uygulamaları (Science Teacher Beliefs and Intentions to Implement Science-Tech’nology-Society in the Classroom)” çalışmadan, Tsai (2000) tarafından yapılan “Gerçek Uygulamadan Sonra Fen Öğretmeninin FTT Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve Bilgi Gelişimi (A Science Teacher’s Reflections and Knowledge Growth About STS Instruction After Actual Implementation)” çalışmasından, Pedretti vd (2006) tarafından yapılan “Fen Öğretmen Eğitiminde Soruna Dayalı FTTÇ Perspektifini Teşvik Etme: Tanımlama ve İdeoloji Problemleri (Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology)” çalışmadan ve Mansour (2007) tarafından yapılan “FTT Eğitiminde Zorluklar: Fen Öğretmen Eğitimi için Uygulamalar (Challenges to STS Education: Implications for Science Teacher Education)” çalışmadan faydalanılmıştır.

Çalışmanın pilot uygulamasında ortaya çıkan aksaklıkların not edilmesi sayesinde, esas uygulama için gerekli olan tedbirler alınmıştır. Esas uygulama aşamasında doküman incelemesi metodu, öğretmenlerin hazırladıkları öğretim materyallerinin ve Tema günlük yapraklarının incelenmesinde ve değerlendirilmesinde de kullanılmıştır. Tema günlüğü iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyle ilgili yedi tema yer almaktadır. İkinci kısımda ise FTT öğretimi ile ilgili 6 tema yer almaktadır. Tema yaprakları öğretmenlere HİE kursun ders gününün son saatinde dağıtılmış ve doldurmaları için yaklaşık 10 dakika verilmiştir. Tema yapraklarına o gün derste önemli olduğu kabul edilen temalar yerleştirilmiştir. Birinci gün öğretmenlere dağıtılan tema yaprağı Şekil-2’de verilmiştir. Katılımcıların hazırladıkları öğretim materyalleri ve

doldurdıkları tema yaprakları ile istenen niteliklere sahip olma durumuna göre, öğretmenlerin beceri gelişim düzeyleri dolayısıyla HİE kursunun etkililiği hakkında değerlendirme yapılmıştır.

Sevgili Öğretmenler, Aşağıdaki verilen temalar hakkındaki düşüncelerinizi boşluklara yazınız. 1. Fen 2. Teknoloji 3.Fen ve teknoloji arasındaki ilişki

Şekil 2. Tema yaprağı örneği

2.4.5. Araştırma Günlüğü

Bireylerin zamanlarını kullanma şekilleriyle ilgili bilgi edinmenin en etkili yollarından biri de günlük verilerdir (Erickson, 1986; Bell, 1989). Günlük, mülakat ve katılımcı gözlem yöntemleri ile elde edilen verileri de içerebilir. Bunun yanında araştırma verilerinin yorumlanmasında kullanılacak olan teorik bilgilerin gelişmesini sağlamak için araştırmacıların fikirleri ve görüş açıları günlüklere not edilebilir.

Bu çalışmada araştırmacı; HİE kursu boyunca her günün sonunda o gün yapılan çalışmaları, edindiği izlenimleri, öğretmenlerde gözlemlediği değişimlerle ilgili görüş ve düşüncelerini kendi araştırmacı günlüğüne not etmiştir. Bu günlüğe öğretmenlerde meydana gelen değişimler, kursta işlenen konuların anlaşılma düzeyleri, anlaşılmasında zorluk çekilen konular ve alınması gereken önlemlerle ilgili düşünceler araştırmacı tarafından bu günlüğe not edilmiştir. Bu günlüğe o gün işlenen konunun işleniş şekliyle, anlaşılma düzeyiyle, öğretmenlerin davranış ve tepkileriyle, karşılaşılan sorunlarla, duygu ve düşünceleriyle, uygulamanın daha iyi olması için yapılabileceklerle ilgili notlar yazılmıştır. Bu veriler, daha sonra kurs sürecinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

2.4.6. Test

HİE kursa katılan öğretmenler görevlerine döndükten sonra öğrendikleri bilgi, beceri ve davranışları ne ölçüde uyguladıklarını belirlemek amacıyla HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında dört 4.sınıf öğretmeni ve iki 5. sınıf öğretmeni katılmıştır. Dört 4. sınıf öğretmeni sınıflarında fen ve teknoloji dersinde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesini işlemiş ve iki 5. sınıf öğretmeni de sınıflarında fen ve teknoloji dersinde “Ses” ünitesini işlemiştir. Altı katılımcı öğretmenin öğrencilerinin konu alan başarılarını değerlendirmek için testler geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmada 4. sınıf öğrencilerine “Elektrik Konusu Kavram Testi” ve 5. sınıf öğrencilerine ise “Ses Konusu Kavram Testi” ön, son ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır.

2.4.6.1. Kavram Testleri

Kavram testlerini geliştirme aşamasında ilk olarak literatür taraması sonucunda bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzunda elektrik konusu ve ses konusu ile ilgili ulusal ve uluslar arası çalışmalarda yer alan sorular, Devlet Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavı (DPY), Özel Okullar Sınavı (ÖKS), ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS) soruları incelenerek belirlenen sorular, soru havuzunda toplanmıştır. Ayrıca 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan ünite sonu soruları da incelenmiş ve faydalanılmıştır. Sorulardan hangilerinin kullanılacağı belirlenirken, öğrencilerin seviyeleri, ünite kazanımları ve çalışmanın amacı ölçüt olarak belirlenmiştir.

Literatürden (Sağlam, 2005; Yeşilyurt, 2006; Şensoy vd., 2008) alınan sorular aynen kullanılamamış, dili ve okunabilirliği ilköğretim 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin algılayabileceği düzeye göre ayarlanmaya çalışılmıştır. Bunun için beş sınıf öğretmeninden ve Fen Eğitimi alanında uzman bir akademisyenden yardım alınmıştır. Çalışmalar sonucunda 4. sınıf öğrencileri için “Elektrik Konu Kavram Testi (EKKT)” ve 5. sınıf öğrencileri için “Ses Konu Kavram Testi (SKKT)” 10 açık uçlu sorudan oluşacak şekilde geliştirilmiştir. Testin açık uçlu olarak hazırlanmasının sebebi; FTT bilginin yalnızca öğrenilmesi değil ayrıca bilginin esas olarak kavranması için öğrencilere bir öğretim ortamı oluşturduğu için öğrencileri değerlendirmede kullanılacak ölçme araçlarının üst bilişsel seviyede bilgilerini ölçecek maddeleri içermesi gereğidir (Elies, 1995). Açık uçlu sorular bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarındaki

davranışların ölçülmesinde rahatlıkla kullanılabilir. Ancak analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarındaki üst düzey davranışlar ile öğrencilerin yazma becerilerinin, yaratıcılıklarının, belli konulardaki kendi duygu ve düşüncelerinin ölçülmesinde kullanılması tercih edilmektedir (Bahar vd., 2006).

Geliştirilen testlerdeki sorular Bloom taksonomisinin bilgi, kavrama, uygulama ve analiz seviyelerine göre geliştirilmiştir. 4. sınıf elektrik ve 5. sınıf ses ünitelerindeki kazanımlar, öğrenci seviyesi ve çalışmanın amacı göz önüne alınarak 10 açık uçlu sorudan oluşan testler araştırmacı ve 5 deneyimli ilköğretim öğretmeni (iki 4. sınıf ve üç 5. sınıf öğretmeni) tarafından incelenmiştir. Öğretmen görüşleri doğrultusunda testler biçimlendirilerek Rize ili Çayeli ilçesinde merkez bir okulda iki dördüncü sınıfa ve iki beşinci sınıfa pilot olarak uygulanmıştır. Elektrik kavram testinin pilot çalışması 58 kişilik 4. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve cronbach-alpha güvenirlik katsayısı 0,83 bulunmuştur. Ses kavram testinin ise 65 kişilik 5. sınıf öğrenci grubu ile yürütülmüş ve cronbach-alpha değeri 0,82 bulunmuştur. Konu kavram testleri HİE kursun izleme değerlendirme aşamasına 6 katılımcı öğretmenin sınıfına ön-son ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Testlerin uygulama süresi 30 dakika olarak belirlenmiş fakat bu konuda kesin bir sınırlamaya gidilmemiştir. Her iki testte yer alan soru maddelerinin zorluk dereceleri hemen hemen aynıdır. Test sorularının Bloom taksonomisinin seviyelerine göre dağılımı Tablo 20’ da verilmiştir.

Tablo 20. Konu kavram testlerinin Bloom taksonomisinin seviyelerine göre dağılımı

	Bilgi seviyesi soru no	Anlama seviyesi soru no	Uygulama seviyesi soru no	Analiz seviyesi soru no
Elektrik Kavram Testi	1, 4,	2, 3, 5, 8	6, 7, 9	10
Ses Kavram Testi	1, 2	3, 5, 7, 8	4, 6, 9	10

Bloom taksonomisinin seviyeleri bilgi, anlama, uygulama ve analiz olmak üzere üç bölümde alınmıştır. Test sorularının taksonomiye göre gruplandırılmasında Bloom Taksonomisi hakkında bilgisi olan iki sınıf öğretmenden yardım alınmıştır. İki öğretmen ve araştırmacı tarafından oluşturulan komisyon tarafından teste yer alan her bir soru teker teker incelenmiş, öğretmenlerden soruların öğrenciler için zorluk derecesi ve uygunluğu

konusunda görüşleri alınmış ve varılan görüş birliği sonucunda sorular kategorilere yerleştirilmiştir.

2.5 Verilerin Analizi

Bu çalışmada geliştirilen araçlarla toplanan veriler, bir kısmı nicel, bir kısmı da nitel özelliktedir. Bu nedenle, verilerin analiz yöntemlerine karar verilirken nitel ya da nicel özellikte olması dikkate alınmıştır. Ayrıntılı bilgiler ilerleyen kısımlarda açıklanmıştır.

2.5.1 Anket Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında kullanılan anketlerin analizinde frekanslama, yüzde değerleri kullanma ve istatistiksel analiz tekniklerinden yararlanılmıştır.

2.5.1.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Anketinden (FTTA) Elde Edilen Bulguların Analizi

Rubba (1996), FTTÇ kursunun fen bilgisi öğretmen adayları üzerine etkisini incelemek için VOSTS'tan seçilen maddelerle oluşturdukları 16 maddelik ankette yer alan her bir maddenin her bir seçeneğine puan vererek ön test ve son testten elde edilen toplam puanları karşılaştırılmıştır. Araştırmacı, Aikenhead'in tavsiyelerine dayalı olarak VOSTS maddeleri için bir skor şeması geliştirmiştir. Skor şemasını fen alanında, fen eğitimi alanında ve FTT alanlarında ihtisas sahibi olan beş uzmanın görüşlerine dayalı olarak ve her madde için mümkün olan cevaplar üç kategori oluşturacak şekilde düzenlenmiştir; Doğru (3 puan), Kısmen Doğru (2 puan), Yanlış (1 puan) ve ben anlamdım gibi cevaplar için (0 puan). Ayrıca ankette her bir madde yer alan “Seçeneklerin hiçbiri kişisel görüşlerimi yansıtmıyor” seçeneği kategorileştirilmemiş ve puan verilmemiştir. Çalışmada anketin maddelerinden alınan her bir puan değeri toplanarak ön ve son test karşılaştırılması yapılmıştır.

Bu araştırmada Rubba (1996)'nın yapmış olduğu üçlü puan kategorisi kullanılmış ve anket yer alan her 20 maddeye ait çok seçenekler puanlandırılmıştır. İki sınıf öğretmeni, üç sınıf öğretmeni adayı, fen eğitim uzmanı ve araştırmacı tarafından puanlama yapılmıştır.

Ayrıca puanlama ile ilgili olarak Rubba'nın 16 maddelik anketindeki puanlamalardan da faydalanılmıştır (Şekil 3).

1. Fen tanımlamak zordur; çünkü fen, karmaşıktır ve birçok konuyla ilgilidir. Fakat fen asıl olarak: (lütfen tüm seçenekleri okuyun ve sonra birini seçin) A. Biyoloji, fizik ve kimya gibi alanlardır (KD/2). B. Yaşadığımız dünyayı (maddeyi, enerjiyi ve yaşamı) açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgilerdir (KD/2). C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyenleri araştırmak, yeni şeyleri ve nasıl çalıştıklarını keşfetmektir (D/ 3). D. Yaşadığımız çevrenin problemlerini çözmek için deneyler yapmaktır (KD/ 2). E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, bilgisayarlar ve uzay araçları gibi) (Y/ 1). F. Bu dünyayı yaşam için daha iyi bir yer yapmada gerekli olan bilgiyi bulma ve kullanmadır. (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlmek ve tarımı geliştirmek gibi) (KD/ 2). G. Yeni bilgileri keşfetmek için fikir ve tekniklere sahip olan insanların (yani bilim adamlarının) bir araya gelmesidir. (KD/ 2). H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz. (Y/1). I. Anlamadım (0 puan) J. Bir seçim yapmak için yeterli bilgiye sahip değilim (0 puan). K. Seçeneklerin hiçbiri kişisel görüşlerimi yansıtmıyor.
--

Şekil 3. FTTÇA anketi maddesinin puanlanması

Hizmet-içi eğitim kursunun katılımcı sınıf öğretmenlerinin FTTÇ ilişkisi hakkındaki düşüncelerini gelişimine ne kadar katkı sağladığını belirlemek amacıyla Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Anketi (FTTÇA) 15 katılımcı öğretmene ise ön-son-geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Ayrıca HİE kursa katılan 15 kişilik örneklem grubunun FTTÇ ilişkisi hakkında düşünceleri 100 kişilik grubun düşünceleri karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmadaki amaç katılımcı grubun özellikleri ile evrenin özelliklerinin aynı olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. HİE kursun başlangıcın da FTTÇA anketi 15 kişilik katılımcı sınıf öğretmeni grubuna ve 100 kişilik sınıf öğretmen grubuna uygulanmıştır. Grup içi karşılaştırmalar SPSS paket programında Wilcon İşaretli Sıralar Testi ve gruplar arası karşılaştırmalar Mann Whitney U-Testi kullanılarak yapılmış ve analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

Ayrıca sınıf öğretmenlerinin HİE kurs öncesi FTTÇA anketi cevapları ile HİE kurs sonrası cevaplarının uyumluluğunu test etmek için Mc Nemar testi kullanılmıştır (Schoneweg ve Rubba, 1993; Schoneweg vd., 1995; Rubba vd.,1996). Rubba ve arkadaşları (1996) bu istatistiksel test sayesinde örneklemin geliştirilen kurs sonrasında FTTÇA anketinde yer alan maddeler hakkında düşüncelerindeki değişimin pozitif yönde mi yoksa negatif yönde mi değişim gösterdiğini daha net olarak görmemizi sağlayacağını belirtmektedir. Bu istatistiksel test yönteminde N birimin X denemesi öncesi ve sonrası aldıkları puanlara göre pozisyonları 2*2 tablosu biçiminde gösterilmektedir (Özdamar, 2009). Çalışmada Rubba ve arkadaşları (1996)'nın çalışmalarına benzer olarak anketlerden elde edilen veriler 1 ve 0 koduna dönüştürülmüştür. Ankette madde ile ilgili seçeneklerden “doğru cevap” seçilirse 1 puan ve “kısmen doğru veya yanlış cevap seçilirse” 0 puan verilmektedir. Çalışmada istatistiksel testte ön test ve son testten elde edilen bulgular karşılaştırmıştır. Böylece geliştirilen HİE kursun öğretmenlerin fen, teknolojinin doğası, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisi, toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi ve bilimsel bilginin doğası kategorilerinde yer alan maddeler hakkındaki düşüncelerinde meydana getirdiği etki tespit edilmiştir.

Ayrıca Rubba ve arkadaşları (1996) FTTÇA anketi maddeleri ilgili düşüncelerdeki değişimi daha net ortaya koymak için frekanslama ve yüzde değer istatistiksel yöntemi kullanmayı önermektedir. Bu bağlamda çalışmada FTTÇA anketi maddeleri ile ilgili düşüncelerin analizinde frekanslama ve yüzde değerlerleri kullanılmıştır.

2.5.1.2. HİE Kurs Değerlendirme Anketi (HİEKDA) Analizi

HİEDA ile toplanan verilerin analizinde öncelikle her bir madde puanı ayrı ayrı olarak hesaplanılmıştır. Kursun yeni bilgi ve beceri kazandırma, süre, organizasyon, öğretim elemanı ve iletişim ortamı bakımından değerlendirilmesi için sorulan maddelerin toplam puanı hesaplanmış; madde sayısına bölünerek her bir kategorinin ortalama puanı bulunmuştur. Daha sonra ortalama puan tam puana oranlanarak yüzdeye çevrilmiştir. Böylece HİE kursu 5 parametre açısından etkililiği ile ilgili bir puan elde edilmiştir.

2.5.1.3.Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA) Analizi

SPSS paketi kullanılarak Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA)’nden elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Çalışmada öğretmenlerin uygulama öncesi ve sonrasında öğrenci grupları arasında fen ve teknoloji karşı tutumlarında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Uygulamadan 5 ay sonra öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise son testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir.

2.5.1.4. Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi (YDBA) Analizi

Ankette verilen ifade ile ilgili olarak anketin soru sorma, muhakeme ve sonucu tahmin etme aşamalarında öğrencinin yazdığı cevaplar ‘‘alakasız’’, ‘‘ilgili’’ ve ‘‘yaratıcı’’ olarak gruplandırılmıştır. Alakasız cevaplara (A) 0 puan, İlgili cevaplara (İ) 1 puan ve Yaratıcı cevaplara (Y) 2 puan olarak puanlandırılmıştır. Örneğin; Elektik konusu ile ilgili YBDA anketinde yer alan; ‘‘Farz edelim ki; Sabah radyodan dünyada daha elektrik enerji üretilmeyeceğini duyuyorsunuz’’ ifadesi ile ilgili olarak öğrenci bu olayın olma sonucunda neler olabileceğini yönündeki tahmini ‘‘Artık gece bizi ateş böcekleri aydınlatacak’’ şeklinde bir cevap vermiş ise bu yaratıcı cevap olarak nitelendirilmiş ve 2 puan verilmiştir. ‘‘Dünya kapkaranlık olacak’’ şeklinde sıradan bir cevap vermiş ise ilgili cevap olarak nitelendirilmiş ve 1 puan verilmiştir. Eğer ‘‘Gündüz elektriğe gerek yok zaten’’ şeklinde konu ile ilgisiz bir cevap verilmiş ise 0 puan şeklinde puanlandırma yapılmıştır. Her gruba YDA, ön, son ve geciktirilmiş test olarak uygulanmış ve elde edilen bulgular SPSS paketi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada öğretmenlerin uygulama öncesi ve sonrasında öğrenci grupları arasında yaratıcı düşünme becerileri bakımından anlamlı bir farklılığın olup olmadığı tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Uygulamadan 5 ay sonra öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise son testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile incelenmiştir.

2.5.2. Mülakat Verilerin Analizi

HİE kursu durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında sınıf öğretmenleri (N=25) ile yürütülen mülakattan elde edilen veriler, HİE kursun etkililiği konusunda katılımcı sınıf öğretmenleri (N=15) ile yürütülen mülakattan elde edilen veriler ve HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında katılımcı öğretmen (N=6) ve öğrencilerden (N=6x3) elde edilen veriler önemli bir veri kaynağıdır. Her üç aşamada mülakattan elde edilen bulgular soru-cevap formunda, ortak olan olmayan ve çok çarpıcı görüşleri yansıtacak şekilde düzenlenmiştir. Bu görüşlerin ardında yatan sebepleri kavramsallaştırmak için her biri farklı nitelik taşıyan veri birbirinden ayrılmış ve kodlanmıştır. Daha sonra kodlanan veriler kategorilerine ayrılmıştır. Örneğin “HİE kursunun ne gibi yararları oldu?” sorusuna katılımcıların “...Fen ve teknoloji dersi hakkında diğer arkadaşların düşüncelerini öğrendik” cevabı” “Kursun sosyal yararlılık yönü” şeklinde kavramsallaştırılmıştır. Ortak cevapların her birinin öğretmenler tarafından ifade edilme durumuna göre frekansları belirlenmiş ve tablolar halinde sunulmuştur. Böylece, her bir farklı noktanın altında yatan gerçekler soyutlanmıştır. Dikkat çekici görüş ve ifadeler olduğu gibi tırnak içinde verilmiştir.

2.5.3. Gözlem Verileri Analizi

2.5.3.1. FTTÇ Öğretim Davranışları Gözlem Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

HİE kursun durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında yapılan mülakat sonucunda öğretmenlerin verdiği cevapların tutarlılığını da belirlemek amacıyla gözlem formu oluşturuldu. Gözlem formu, üniteye yer alan FTTÇ kazanımlarından ve her madde için araştırmacının not alabileceği boşluklardan oluşmaktadır. Geliştirilen gözlem formu iki 4. sınıf öğretmenin sınıflarında kullanıldı. Gözlem formları, her bir öğretmenin 4 ders saati izlenerek doldurulmuştur. Gözlemden elde edilen veriler yazılı metin haline getirilmiştir. Gözlem verileri, gözlem çizelgesinde yer alan alt kısımlara göre araştırmacının bakış açısını da yansıtacak şekilde ayrıntılı olarak yazılı metin haline getirilmiştir. Daha sonra yazılı metin gözden geçirilerek öğretmenin konuda yer alan FTTÇ kazanımları ile ilgili sergilediği öğretim davranışları tablo haline getirilmiştir.

2.5.3.2 BORAN ‘dan Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu çalışmada HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanına yönelik oluşturduğu öğrenme ortamını değerlendirmek için Keser (2003) tarafından hazırlanan BORAN kullanılmıştır. Gözlem formunda her bir basamakta 10 madde olmak üzere toplam 50 maddeden oluşmaktadır. Anketteki her bir ifade’’ gerçekleşmedi= 0 puan, Kısmen= 1 puan, orta= 2 puan, iyi= 3 puan ve tamamen gerçekleşti= 4 puan’’ olacak şekilde değerlendirilmiştir. Çalışmada HİE kursun değerlendirme aşamasında yer alan 6 öğretmenin sınıf uygulaması çalışmayı yürüten araştırmacı tarafından gözlenilmiş ve her bir madde için gözlem puanlarının ortalamaları alınarak çizelgede verilmiştir. Ortalamaları üç ve üzerinde olan maddenin veya basamağın istenilen düzeyde gerçekleştiği kabul edilmiştir (Saka, 2006). Ayrıca her basamakta yer alan not alma boşlukların araştırmacı doldurulmasıyla nitel veriler elde edilmiştir. Gözlem anketinden elde edilen veriler hem nicel hem de nitel olarak analiz edilmiştir.

2.5.4. Doküman İncelenmesinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada sırasında elde edilen bütün yazılı dokümanlar eleştirel bakış açısıyla incelenmiş ve çalışmanın amaçlarına ulaşılmasına ne gibi katkıları olacağı düşünülmüştür. Literatür taraması ile ulaşılan kitaplardan, makalelerden, bildirilerden, internet sayfalarından vb. araştırmanın yazılması aşamasında yararlanılmıştır.

Uygulama aşamasında; Bu aşamada katılımcıların hazırladıkları problem çözme öğretim materyali, yazılı yoklama ölçme aracı ve ders planları analiz edilmiştir. Ders planı analiz edilirken bu materyalin belli kriterleri sağlayıp sağlamadığına bakılmış ve yeterli olup olmadığına karar verilmiştir. Kriterler; kazanım kısmında FTTÇ kazanımlarını açık olarak yazmış mı, konun işleyişini 5E basamaklarına göre düzenlemiş mi, basamaklarda FTTÇ kazanımları için uygun öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmış mı, öğrencilerin FTTÇ kazanımlarını kazanıp kazanmadığı değerlendirmek için uygun ölçme araçları kullanmış mı vb. kriterler göz önüne alınarak elde edilen bulgular yazılı metin haline getirilmiştir. Daha sonra kriterlere göre araştırmacının bakış açısını da yansıtacak şekilde ayrıntılı olarak yazılı metin haline getirilmiştir. Bu yazılı metin gözden geçirilerek kriterlere göre özetlenerek yazılı olarak sunulmuştur.

2.5.5. Tema Günlüğünün Analizi

Tema günlüğü yapraklarından elde edilen bulgular tema-cevap formunda, ortak olan olmayan ve çok çarpıcı görüşleri yansıtacak şekilde düzenlenmiştir. Öğretmenlerin temalarla ilgili görüşlerinin ardında yatan nedenleri kavramasallaştırmak için her bir farklı nitelik taşıyan veriler birbirinden ayrılmış ve kodlanmıştır. Daha sonra kodlanan veriler kategorilerine ayrılmıştır. Örneğin “Fenin doğası” teması ile ilgili katılımcıların “...Fen etrafımızdaki, günlük yaşamımızdaki ve her yerdeki olayları anlamak ve bilmek için yürütülen çalışmalardır...” cevabı “Fen, doğada ve evrende merak edilen olayları araştırmaktır” şeklinde kavramsallaşmıştır. Ortak cevapların her birinin öğretmenler tarafından ifade edilme durumuna göre frekansları belirlenmiş ve tablolar halinde sunulmuştur. Böylece, her bir farklı noktanın altında yatan gerçekler somutlanmıştır. Dikkat çekici görüş ve ifadeler olduğu gibi turnak içinde verilmiştir.

2.5.6. Kavram Testi Verilerin Analizi

HİE kursun izleme değerlendirme aşamasına dört 4. sınıf öğretmeni ve iki 5. sınıf öğretmeni katılmıştır. Bu başlık altında 4. sınıf öğretmenlerinin öğrencilerine Elektrik Konu Kavram Testi (EKKT) ve 5 sınıf öğrencilerine Ses Konu Kavram Testi (SKKT) ön, son ve geciktirilmiş test uygulamalarından elde edilen verilerin analizi verilmiştir.

Her iki kavram testinde de bir soruya yönelik öğrenci cevapları Abraham vd., (1994) tarafından geliştirilen kategori sistemi esas alınarak 5 düzeye göre kategorilendirilmiştir. Bu süreçte aşağıda ayrıntı verilen kodlama sistemi kullanılmıştır.

Kodlama sistemi: teste öğrencilerin verdikleri cevaplar tam yanıtı belirleme ve açıklamaları belli kategoriler içerisinde sınıflandırma yaklaşımları kullanılarak analiz edilmiştir (Kocakulah, 1999). Bu yaklaşımları kullanırken yapılan işlemler aşağıda özetlenmiştir.

1. Adım; araştırmacı tarafından sorunun olası doğru cevapları çıkarılmıştır.
2. Adım; öğrencilerin cevapları kodlanabilen ve kodlanmayan olarak ayrılmıştır.
3. Adım; kodlanabilen cevapları doğru ve yanlış olarak ayrılmıştır.
4. Adım; doğru cevaplar içinde benzer açıklamalar sınıflandırılarak farklı yanıt kategorileri oluşturulmuştur.

5. Adım yanlış da kendi içerisinde sınıflandırılarak farklı kategoriler oluşturulmuştur.

Kategori belirleme işlemleri her iki konu kavram testleri içinde ayrı ayrı yapılmıştır. Her bir soru için belirlenen kategoriler, tabloda verilen düzeylere göre gruplandırılmıştır. Düzeylere tam anlama kategorisi (4 puan), kısmi anlama (3 puan), bir spesifik kavram yanılığıyla kısmi anlama (2 puan), spesifik kavram yanılığları (1 puan), anlamama soru için (0 puan) olacak şekilde puanlar verilerek öğrencilerin ön test, son test ve geciktirilmiş testte aldıkları puanlar hesaplanmıştır.

Kavram testlerinden elde edilen bulgular SPSS paket programı kullanılarak tek yönlü ANOVA ve ANCOVA ile analize tabii tutulmuşlardır.

Tablo 21. Açık uçlu soruların kodlama sistemi

Anlama Düzeyleri	Puan	Puan Kriterleri
Tam Anlama	4	Geçerliliği olan cevabın bütün yönlerinin içeren cevaplar
Kısmen Anlama	3	Geçerli olan cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönleri içermeyen cevaplar
Bir Spesifik alternatif Kavramla Kısmi anlama	2	Cevaplarda kavramın kısmen anlaşılmasını gösteren fakat aynı zamanda bir alternatif kavramı da içeren cevaplar
Alternatif kavramalar	1	Bilimsel olarak yanlış olan cevaplar
Anlamama	0	- Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklindeki cevaplar - Soruyu aynen tekrarlama - İlgisiz ya da açık olamayan cevaplar

2.6. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının güvenirlik ve geçerlilik çalışmalarının nasıl sağlandığı hakkında bilgiler detaylı olarak sunulmuştur.

FTTÇA Anketi: HİE kursun öğretmenlerin Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkisi hakkındaki düşüncelerinde meydana getirdiği değişimi belirlemek için kullanılan FTTÇA anketi Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından geliştirilen 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan VOSTS (View on Science-Technology-Society Survey) anketinden adaptasyon yapılarak oluşturmuştur. FTTÇA anketini oluşturma sürecinde VOSTS anketinden adaptasyon yapılarak oluşturulan anketlerin kullanıldığı çalışmalar (Baradford, Rubba ve Harkness, 1995; Va'zquez-Alonso, 1999; Tairab, 2001; Schallies, Wellensiek, and Lembens, 2002; Kayhaoğlu, 2004; Bakar ve diğerleri, 2006; Yalvac ve diğerleri, 2007; Mack, Cmapell ve Abd-Hamid, 2008) analiz edilerek ve ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan 36 maddelik FTTÇ kazanımları listesi gözden geçirilmiştir. Maddelerin seçim sürecinde VOSTS anketi hakkında bilgisi olan bir Biyoloji Eğitim uzmanı, 10 sınıf öğretmen adayı ve 4 sınıf öğretmeni ile iş birliği yapılmış ve 20 maddelik FTTÇA anketi oluşturulmuştur. Aikenhead ve arkadaşları (1989) VOSTS ölçeğinin maddeleri öğretmen adayları ile fen, teknoloji ve toplum konusunda yapılan mülakatlar sonucundan oluşturulduğu için VOSTS anketinin deneysel bir anket olduğu ve anketin güvenirlik veya geçerlilik çalışmalarının yapılmasına gerek olmadığını fakat yazım dili İngilizce olan anketin bir başka dile çevrilmesi durumunda yapılan çevirinin kalitesini kontrol etmek için güvenirlik çalışması yapılmasının gerekebileceğini belirtmektedir (Kahyaoğlu, 2004). Bu doğrultuda Rize üniversitesinden bir dil uzmanı, biyoloji eğitim uzmanı, iki sınıf öğretmeni ve araştırmacının iş birliği ile 20 maddenin Türkçeye çevirisi yapıldı. Oluşturulan anketin yapı geçerliliğini sağlamak için VOSTS hakkında yeterli bilgi sahibi olan bir Biyoloji Eğitimi uzmanı ve iki Fen Eğitimi uzmanından oluşan bir gruba inceletirildi ve araştırma için uygun olduğu yönünde dönütler alındı. Anketin güvenirlik çalışması ise 2007–2008 güz döneminde Rize ili Çayeli ilçesinde ilköğretim okullarında görev yapan 50 sınıf öğretmeni yapıldı ve hesaplanan Cronbach alfa .90 olarak bulundu. Ayrıca öğretmenler anketin dilini açık ve anlaşılır bulduğunu ifade etti.

HİE Kurs Değerlendirme Anketi: Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum yaklaşımına dayalı geliştirilen HİE kurs hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için geliştirilen HİE kurs değerlendirme anketi literatür (Lee, 2001; Kaya, 2003; Tekin, 2004;

Çakır, 2004; Asilsoy 2007; Şenel, 2008) taraması sonucunda oluşturulmuştur. Kursa katılan öğretmenlere yönelik olduğundan oluşturulan anketin güvenilirlik çalışması yapılmamış yapı geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Anketin yapı geçerliliğini sağlamak için HİE kurs çalışması hakkında deneyimi olan bir fen eğitim uzmanı ve eğitim bilimleri uzmanına inceleterek sağlanmaya çalışılmıştır. Uzmanlardan alınan bilgiler mülakat sorularının çalışma için uygun olduğunu göstermiştir.

Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi: Çalışmada kursa katılan sınıf öğretmenlerinin HİE kurs sonrasında kazandığı öğretim davranışlarının öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumuna etkisini belirlemek için kullanılan “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi” anketi literatür taraması sonucunda elde edilmiş ve kullanılabilirliği hakkında üç Fen Eğitim uzmanının görüşüne baş vurulmuştur. Alınan olumlu dönüt doğrultusunda Özsevgeç (2007) tarafından hazırlanan 17 maddelik Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi tekrar geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasına tabii tutulmadan çalışmada uygulanmıştır. Ölçeğin Croanbach-alfa güvenilirlik katsayısı .70 olarak hesaplanmıştır.

Yaratıcı Düşünme Becerisi Anketi (YDBA): Çalışmada ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerindeki değişimi ölçmek için kullanılan YBDA anketleri “Iowa Handbook Assessment” kitabından yararlanarak oluşturulmuştur. Yaratıcı düşünme anketinde öğrencileri yaratıcıyı düşünmeye sevk eden bir durum ve bu durum ile ilgili cevaplar ürettiği üç aşama yer almaktadır. Bu bağlamda anketlerde yer alan yaratıcı durum ifadesinin öğrencinin gelişim düzeyine uygun ve fen ve teknoloji dersinde işlenen konuyla bağlantılı olmasına oldukça önem gösterilmiştir. Oluşturulan anketlerde yer alan ifadelerin öğrenciler için uygun olup olmadığı FTT yaklaşımı ve yaratıcı düşünme konusunda çalışmaları olan bir Fen Eğitim uzmanı, araştırmacı, dil uzmanı ve 6 deneyimli sınıf öğretmenin yer aldığı uzman grup tarafından yapılan incelemesiyle sağlanmaya çalışılmıştır. İnceleme sonunda anketlerde yer alan yaratıcı düşünmeye sevk eden durum ifadesinin ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Oluşturulan anketlerin güvenilirlik çalışması 2009 yılının Mart ayında ilköğretim dördüncü (n=58) ve beşinci sınıf (n= 65) öğrencilerine uygulanarak yapılmıştır. Elektrik Yaratıcı Düşünme Anketi’nin pilot cronbach-alpha güvenilirlik katsayısı 0,72, ses konusuyla ilgili Yaratıcı Düşünme Anketi’nin cronbach-alpha değeri 0,77 bulunmuştur.

Bütünleştirici Öğrenme Ortamı Anketi (BORAN): HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında katılan öğretmenlerin sınıf uygulamaları ile ilgili veri toplamada kullanılacak

olan gözlem ölçeğini oluşturmak için literatür taraması yapılmış ve yapılan analiz sonucunda öğretmenlerin FTT yaklaşımına dayalı sınıf uygulamalarını incelemeye yönelik yapılan çalışmalarda yapısalcı öğrenme ortamı gözlem ölçeklerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda Keser (2003) tarafından lise 2. sınıf öğrencileri üzerinde geliştirilen BORAN anketi kullanılmaya karar verilmiştir. Seçilen anketin çalışma için uygunluğu konusunda bir Fen Eğitim, bir Biyoloji Eğitimi ve bir Kimya Eğitimi uzmanının görüşlerine başvurulmuş ve olumlu yönde eleştiri alınmıştır. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının Keser (2003) tarafından yapılması ve uzman görüşlerinin alınmasından dolayı hazırlanan gözlem formu yeniden bir analiz yapılmamıştır. Yapı geçerliliği çalışmasında faktörlere ait varyansın toplam öz değeri, 20.84 ve faktörler üzerindeki toplam varyansın bu ölçekle açıklanan değeri %66,1 olarak bulunmuştur. Anketin alt faktörlerdeki güvenilirlik katsayıları 0.62 ile 0.77 arasında hesaplanmıştır. Ayrıca kullanılacak olan BORAN gözlem ölçeğinde daha çok nitel veriler elde edileceği düşünülerek gözlem verilerinin güvenilirliğini artırmak için sınıf öğretmenliği mezunu, Eğitim Bilimleri alanında doktora yapmakta olan ve araştırma sürecinden ve FTT yaklaşımından haberdar olan ikincil bir araştırmacı kullanılmıştır. İkincil araştırmacının yaptığı kodlamadan sonra gözlem formları arasındaki tutarlılık yüzdeleri; Ö5 sınıfı için %80, %82 ve Ö9 sınıfı için %82 ve %84 olarak hesaplanarak ortalaması %82 bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda yapılan gözlemlerin güvenilir olduğuna karar verilmiştir.

Konu Kavram Testi: Kavram testlerini geliştirme aşamasında ilk olarak literatür taranmış ve 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan ünite sonu soru sorular incelenmiş ve bir soru havuzu oluşturulmuştur. Araştırmacı ve 5 deneyimli ilköğretim öğretmeni (iki 4. sınıf ve üç 5. sınıf öğretmeni) tarafından öğrencilerin seviyeleri, ünite kazanımları ve çalışmanın amacı dikkate alınarak elektrik ve ses konusunda 10 açık uçlu sorudan oluşan iki test oluşturulmuştur. Testin açık uçlu sorudan oluşma sebebi bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarındaki kazanımlarını ölçülmesinde rahatlıkla kullanılabilir olmasıdır. Oluşturulan kavram testleri dört ilköğretim öğretmenine (iki dördüncü sınıf ve iki beşinci sınıf öğretmeni) inelettirilmiş ve alınan dönütler sonucunda düzelterek öğretmenlerin sınıflarında uygulanmıştır. Öğretmen görüşleri doğrultusunda testler biçimlendirilerek Rize ili Çayeli ilçesinde merkez bir okulda iki dördüncü sınıfa ve iki beşinci sınıfa pilot olarak uygulanmıştır. Elektrik kavram testinin cronbach-alpha güvenilirlik katsayısı 0,83 ve ses kavram testinin cronbach-alpha değeri 0,82 bulunmuştur.

Mülakat: Bu araştırmada mülakat tekniği HİE Durum Tespit ve İhtiyaç Belirleme aşamasında, HİE Uygulama aşamasında ve HİE İzleme Değerlendirme aşamasında kullanılmıştır.

Durum Tespiti ve İhtiyaç Belirleme Aşamasında Kullanılan Mülakat Sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji ders öğretim programında yer alan FTTÇ öğrenme alanı hakkındaki düşünceleri tespit etmek ve hangi alanlarda HİE'ye ihtiyaç duyduklarını belirlemek amacıyla başlangıç olarak ilgili literatür incelenmiş (Lee, 2001; Mansour, 2006, 2008; Akçay, 2007; Kahyaoğlu vd., 2007) ve mülakat soruları taslak haline getirilmiştir. Sorular oluşturulurken özellikle Mansour (2006) tarafından geliştirilen “FTT eğitimi hakkında öğretmenlerin görüşleri ve uygulamaları (Assessing teachers' beliefs and practices about STS Education)” anketinden faydalanılmıştır. Anketi kullanmak için araştırmacıdan izin alınmıştır. Oluşturulan sorular hakkında iki Fen Eğitim uzmanının ve iki ayrı okulda görev yapan sınıf öğretmenin görüşleri alınarak yapı geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda mülakat soruları tekrar düzenlenmiştir. Daha sonra üç öğretmene uygulanmış ve istenilen verilerin elde edildiği tespit edilmiştir. Mülakattan elde edilen verilerin güvenilirliği ise elde edilen verilerin mülakat yapılan grup içersinden rastgele seçilen iki öğretmen inceletilmesi ile sağlanmaya çalışılmıştır. Öğretmenler, açıklamaları ile elde edilen veriler arasında uyumluluk olduğunu belirtmiştir.

Uygulama Aşamasında Kullanılan Mülakat: Sınıf öğretmenlerinin geliştirilen HİE kurs çalışması ile görüşlerini elde etmek için kullanılan mülakat sorularının bir kısmı literatür taraması sonucunda oluşturulan soru havuzundan araştırmacı ve bir Fen Eğitim uzmanının işbirliği ile seçilmiş diğer sorular ise tartışma sonucunda oluşturulmuştur. Daha sonra mülakat soruların yapısal geçerliliğini sağlamak için 2 Fen Eğitim uzmanına inceletilmiş, alınan bilgiler doğrultusunda düzeltmeler yapılmış ve tekrara inceletilmiştir. Alınan dönütler olumlu olduğu görülmüştür. Mülakattan elde edilen verilerin güvenilirliği ise kursa katılan iki öğretmen ile ilgili verilerin öğretmene inceletme suretiyle sağlanmaya çalışılmıştır. Öğretmen, inceleme sonucunda HİE kursun değerlendirmesiyle ilgili yaptığı açıklamalar ile araştırmacı tarafından elde edilen verilerin paralel olduğunu ifade etmiştir.

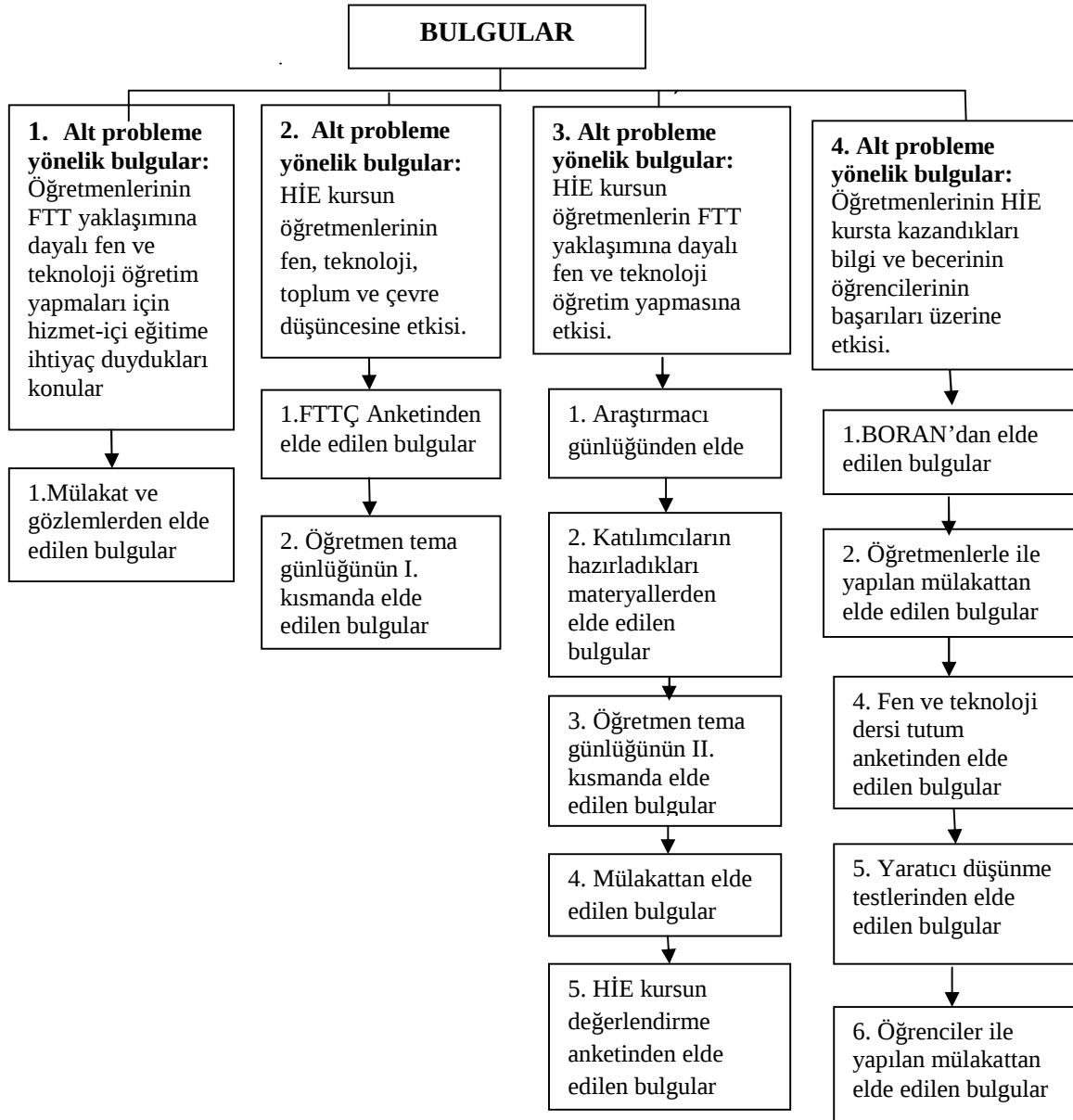
İzleme Değerlendirme Aşamasında Kullanılan Mülakat: HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında altı öğretmenin sınıf uygulamaları ile görüşlerini elde etmek için kullanılan mülakat soruları diğer mülakat sorularına benzer olarak literatür taraması sonucunda oluşturulmuştur. Oluşturulan mülakat sorular araştırmacının içeriğinden haberdar olan bir eğitim uzmanına inceletilmiş ve alınan dönütler doğrultusunda tekrar

oluşturulmuştur. Fen Eğitim uzmanına tekrar inceltirilerek yapı geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Uzmanın bu yöndeki görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür. Elde edilen verilerin güvenilirliği ise diğer mülakat sorularında olduğu gibi katılımcı öğretmenlerle verilerin paylaşımı şeklinde sağlanmaya çalışılmıştır. Elde edilen veriler üç öğretmene (Ö8, Ö9 ve Ö2) incelettirilmiş ve öğretmenler yaptıkları sınıf uygulamaları hakkında yaptıkları açıklamalar ile mülakat verilerin uyumlu olduğunu ifade etmiştir.

Özetle, bu bölümde, karma araştırma yaklaşımı, özel durum çalışması yöntemi, araştırmaya konu olan HİE kurs programının geliştirilme süreci, araştırmaya katılan öğretmen ve öğrenciler, hazırlanan HİE kursunun uygulama süreci, kullanılan veri toplama araçları, verilerin analiz yöntemleri ve yapılan güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları hakkında ayrıntılı olarak bilgi verilmiştir. Araştırmada, özel durum çalışma yöntemi kullanılmış; veriler anket, mülakat, gözlem ve doküman incelenmesi teknikleriyle toplanmıştır. Araştırma HİE kurs durum tespiti ve ihtiyaç belirleme, HİE kurs pilot çalışması, HİE kurs esas uygulama çalışması ve HİE kurs değerlendirme olmak üzere 4 aşamada tamamlanmıştır. Sistem yaklaşımına göre geliştirilen HİE kurs programının pilot çalışması Rize ili Çayeli ilçesinde görev yapan 16 sınıf öğretmenin ve esas uygulama çalışması aynı ilçede görev yapan 15 sınıf öğretmenin katılımıyla yapılmıştır. Kursa katılan öğretmenlerin kursta edindikleri bilgi, beceri ve anlayış öğretimlerine yansıtma durumları tespit için 6 öğretmenin derslerinde gözlem yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, Bölüm 3’de ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi yapmada gerekli olan bilgi, beceri kazanmalarını sağlamaya yönelik bir hizmet-içi eğitim kurs programı geliştirmek, uygulamak ve kursa katılan öğretmen ve onların öğrencileri üzerinde etkililiğini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmada geliştirilen veri toplama araçlarıyla elde edilen bulgular çalışmanın alt problemlerine göre 4 bölüm halinde verilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Bulguların sunuş şeması

3.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde “Sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapmaları için hizmet-içi eğitime ihtiyaç duydukları konular nelerdir?” alt problemine yönelik bulgular verilmiştir.

Araştırmada durum tespiti ve ihtiyaç belirleme amacıyla öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yapma konusunda düşüncelerini ve uygulamalarını tespit etmek ve hangi alanlar da HİE’e ihtiyaç duyduklarını belirlemek amacıyla yöneltilen soruların her biri bir tema olarak belirlenmiştir. Bu temalar; *Fen ve teknolojinin doğası*, fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi, Fen ve Teknoloji öğretim programının temel amacı, FTTÇ öğrenme alanı, FTTÇ öğrenme alanı yönelik öğretiminde karşılaşılan sorunlar şeklindedir.

Ayrıca sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirilen gözlemlerde, mülakatlara verilen yanıtlara uygun hareket edilip edilmediği, söylenenlerin var olan ortamla uygunluk sağlayıp sağlamadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için gözlem sonuçlarından yeri geldiğinde mülakat verilerini destekleyip desteklemediği konusundan bahsedilmiştir.

Bulgular sunulurken öğretmenlerin kodlanmasında A1, A2, A3 gibi kodlar kullanılmıştır. Öğretmenlerin çarpıcı ifadeler söylendiği şekliyle tırnak içinde sunulmuştur.

Fen ve teknolojinin doğası;

Öğretmenlerin çok az bir bölümü (% 16) fen kavramını, evrendeki olayları anlamak ve tanımlamak için yapılan düzenli çalışmalar şeklinde doğru tanımlarken geri kalanın büyük bir çoğunluğu (%60) fen, bir şeyler keşfetmek için yapılan araştırma olarak tanımlamıştır. Bir kısmı (%12) da hayatı kolay hale getirmek için yapılan araştırmalar ve diğer bir kısmı da (%12) fizik, kimya ve biyoloji gibi alanlar şeklinde kısmen doğru tanımlamalarda bulunmuştur.

Bir öğretmen (A11) “... Fen, bence çevremizde ne olup bitiyorsa onları anlamak için yapılan araştırma ve incelemelerdir...” şeklinde tanımlarken diğer bir öğretmende (A3) “... Fen, araştırmaktır, deney yapmaktır ve elde edilen bilgilerden sonuca varmaktır ...” şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca mülakat sırasında birçok öğretmen şuna kadar fenin anlamını hiç düşünmediklerini de belirtmiştir. A2 kodlu öğretmen “11 yıllık öğretmenim hiç fenin tam olarak ne anlama geldiğini hiç düşünmedim ayrıca derslerde tanımını hiç yapmadım. Ders kitabında tanımını da verilmemiş galiba...” şekilde ifadelerde bulunmuştur.

Öğretmenlerin teknoloji hakkındaki düşünceleri ise öğretmenlerin büyük bir kısmı (%80) teknolojiyi günlük yaşamı kolaylaştıran pratik aletler veya elektronik araçlar şeklinde kısmen doğru olarak tanımlarken bir kısmı (%20) da bilimsel araştırmalar sonucunda elde edilen bilginin yani fenin uygulaması şeklinde yanlış tanımlamıştır. Fakat öğretmenlerin hiç biri teknolojiyi bir şeyleri yapma tekniği ya da problemleri çözme yolu şeklinde bir tanımda bulunmamıştır.

A6 kodlu öğretmen, “... Teknoloji çok geniş bir yelpazedir, uzay mekiği de bir teknolojidir ve fındık kıracağı da bir teknolojidir...”.

A17 kodlu öğretmen “...Teknoloji aslında fendir. Çünkü fende hem araştırma hem de, deney vardır. Bunlardan elde edilen şeyler teknolojidir...”.

Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun fen kavramını günlük yaşamdaki sorunları çözmek için bir şeyler keşfetme faaliyeti olarak ve teknolojiyi ise fende bilgilerin günlük yaşama uygulama şekli olarak tanımlamıştır. Öğretmenlerin fenin ve teknolojinin doğası hakkında doğru bilgilere sahip oldukları ve bu kavramlar hakkında bir takım yanlışlara sahip oldukları görülmüştür.

Fen ve teknoloji arasındaki ilişki;

Öğretmenlerin ifadeleri içerisinde fende gelişmelerin teknoloji deki çalışmalara rehberlik eder ve teknolojideki çalışmalarda fende çalışmaları hızlandırır şeklinde doğru bir ifadeye rastlanmamıştır. Bunun yerine öğretmenlerin (%68) bu ilişki hakkındaki düşünceleri teknolojinin temeli fendir, her türlü teknolojik gelişme fende keşiflere bağlıdır şeklinde kısmen doğru düşüncelere sahipken geri kalan kısım ise teknoloji ve fenin hemen hemen aynı şeyler olduğu şeklinde yanlış düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. A8 kodlu öğretmen “Fen ve teknoloji arasında çok yakın bir ilişki olması gerekir. Teknoloji fen bağlıdır, fen geliştikçe teknolojide ona paralel olarak gelişir...” şeklinde ifade ederken T13 kodlu öğretmen “...İnsanlar doğayı ve etrafında olup bitenleri anlamak için sürekli olarak araştırma yaparlar. Yani fen varsa teknolojide vardır...” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenler feni keşifler sonucunda oluşan bir bilgi birikimi olarak ve teknolojiyi de bu bilgi birikiminden faydalanan ve hayatı kolaylaştırmak için araçlar icat eden veya tasarlayan bir disiplin olarak ifade etmiştir. Teknolojinin fene dayalı olduğu, kendine ait bilgi birikimine sahip olmadıklarını ve sadece fende gelişmelerin teknolojideki gelişmelere katkıda bulunacağını belirtmiştir. Teknolojinin fen üzerine olan etkisi hakkında bir düşünceye sahip olmadıkları görülmüştür.

Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki;

Öğretmenler genel olarak (%80) fen ve teknolojinin toplum ve çevreyi olumlu veya olumsuz bir şekilde etkilediğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenler (%12) aşırı teknolojik gelişmenin toplumu olumlu yönden daha çok olumsuz olarak etkileyeceğini düşünmüştür. A3 kodlu öğretmen “...Fen ve teknoloji toplumu her yönden etkiler, özellikle o ülkenin gelişmesi için çok önemlidir ve bu yüzden ülkemiz teknolojik araştırmalara çok yatırım yapmalıdır...” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

A21 kodlu öğretmen “...Teknoloji o ülkenin gelişmesi için çok önemlidir fakat teknolojinin olumlu ve olumsuz yönleri de vardır. Cep telefonu insanlar için çok önemli iletişim aracı... Fakat yaydığı radyasyon yüzünden birçok zararı da var kanser gibi... Bence bu kadar teknoloji yeter daha fazla teknolojiye gerek yok...”.

Öğretmenler fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine olan olumlu etkisini ülkenin kalkınmasını sağlama olumsuz etkisinde kişi sağlığı ve çevre kirliliği olarak ifade etmiştir. Fakat toplum ve çevrenin fen ve teknolojiye nasıl etkilediği konusuna çok az kişi (%8) değinmiş ve sadece toplumun inanç ve değerlerinin fen ve teknoloji alanındaki çalışmalara yön vereceğini söylemiştir. Toplumun ihtiyacının veya istek ve taleplerinin, çevre şartlarının fen ve teknoloji alanındaki çalışmaları etkileyeceği doğrultusunda ifadelerle rastlanmamıştır. A4 kodlu öğretmen “...Bir yerde okumuştum, Galileo Dünya yuvarlak dediği için kilise mahkemelerince yargılandığını ve Avrupa da bu konuda uzun bir zaman çalışma yapılmamış, demek ki toplum değerleri fen ve teknoloji etkiler. Bu bizim toplumda da olmuştur. Şimdi aklıma gelmiyor...” ve başka bir öğretmen, A7 kodlu öğretmen, “ ... Osmanlının son zamanlarında yobazlık coşmuştu ve telefon bize tam yüz sene sonra geldi...” şeklinde ifadelerde bulunmuştur. Ayrıca bu duruma paralel olarak bir öğretmenle yürütülen ders gözlemlerinde konu ile ilgili kazanım olan “FTTÇ-31, toplum ve ihtiyaç ve isteklerinin fen ve teknoloji nasıl etkilediğine örnekler verir”, kazanımına yönelik bir öğretim yapılmadığı gözlenmiştir.

Öğretmenlere mülakat sırasında kalem kağıt verilerek bu ilişkiyi gösteren bir çizim yapması istenmiştir. Öğretmenlerde çeşitli çizimler yapmıştır. Aşağıdaki Tablo 21’de çizim örnekleri verilmiştir.

Tablo 22. FTTÇ ilişkisini gösteren çizimler

	Çizimler	N= 23	NO	Çizimler	
1.	Fen → Teknoloji → Toplum	7	6.		2
2.	Fen ↔ Teknoloji → Toplum	3	7.	Fen → Teknoloji → Toplum → Çevre	2
3.		3	8.		1
4.	Fen ↔ Teknoloji → Çevre → Toplum	3	9.		1
5.	Toplum → Fen ↔ Teknoloji	2	Doğru cevap örneği		-

Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi doğru olarak gösteren şema 10 numaralı şemadır; fen ve teknoloji birbirini etkiler, toplum ve çevreyi etkiler ve onlardan da etkilenir. Fakat hiçbir öğretmen fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi doğru olarak gösteren şemaya benzer bir şema çizememiştir. Sadece üç öğretmen kısmen doğru olarak kabul edilebilir olan 6 numaralı şemayı çizmiştir. Tablo incelediğinde daha çok fen ve teknolojinin birbirini etkilediği ve onların toplum ve çevreyi etkilediği şema çizimlerine rastlanmaktadır. Sınıf öğretmenleri toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine olan etkisi ilgili bir ayrıntıya çizimlerinde çok az yer vermişlerdir. Buda toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine olan etkisini tam olarak göremediklerini yani fen ve teknolojinin sosyal yönü anlamadıklarını göstermiştir.

Öğretmenlerin fen ve teknoloji öğretim programın temel amacı;

Öğretmenlerin genel düşünceleri (%80) fen ve teknolojiye ait temel bilgi ve becerileri öğrencilere aktarmak şeklindedir. Çok az bir sayıda öğretmen (%8) ise programın amacının öğrencileri fen okur-yazarı olarak yetiştirmek ifadesinde bulunmuştur. Fakat bu fen okur-yazar kavramını ne olduğunu tam olarak açıklayamamıştır.

A8 kodlu “...Yeni programın değişmesi birlikte kitaplar değişti, ders saati arttı. Ben yeni kitabı da beğendim... Program ile ilgili katıldığım bir seminer programında fen ve teknoloji programının amacına değinilmişti, programın amacı fen ve teknoloji okur-yazarı

bireyler yetiştirmek, fakat tam olarak bu kelimenin anlamını şuan çıkaramadım. Anlamı şu olsa gerek, yazılan bir yazıyı okuyup anlama gibi fen ve teknolojiye ait bilgiyi anlama yani eskinin okur-yazarı kelimesi günümüzde fen ve teknoloji okuryazarı oldu”.

A15 kodlu öğretmen “... Program değişti tabii ki fen dersinin adı, fen ve teknoloji dersi oldu. Doğal olarak dersin amacı da değişmiştir... Programın amacı 21 yüzyıla uygun bireyler yetiştirmektir, yaratıcı ve mantıklı düşünen, başarılı öğrenciler...”.

Öğretmenler ders kitabının değişikliğini program değişikliği olarak algıladıkları ve fen ve teknoloji programının amacı hakkında tam olarak bir bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Ayrıca ders programına tanıtımına yönelik verilen HİE kurslarında bu eksikliğin gidermede etkili olamadığı da tespit edilmiştir.

Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan FTTÇ kazanımları;

Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun (%84) FTTÇ kazanımlarından habersiz olduğu, bir kısım öğretmenin (%16) ise hizmet öncesi eğitimden veya hizmet-içi eğitim seminerlerden FTTÇ’ye aşina oldukları halde bu öğrenme alanının amacının ne olduğunu tam olarak bilmediği ve bu kazanıma derslerinde yer vermedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca birkaç öğretmen yürütülen mülakat sorularından çıkarsamalarda bulunarak bir takım tanımlamalarda bulunmaya çalışmıştır.

A6 kodlu öğretmen “...Ben sizinle mülakat yapana kadar programda FTTÇ kazanımdan haberdar değildim ve bundan önce sorduğunuz mülakat sorularından çıkardığım sonuca göre, bu kazanımlar, fen ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini, fen ve teknolojinin toplum ve çevreyi nasıl etkilediğini ve toplumunda fen ve teknoloji nasıl etkilediğini anlamasını sağlar... Artık bundan sonraki derslerimde bu kazanımların üzerinde durmaya çalışacağım...”.

FTTÇ kazanımlarına aşina olan öğretmenler HİE eğitim seminerlerinde veya kurslarda bu kazanımları gördükleri fakat bu seminerlerde ders işlerken üzerinde durulmasının önemli olduğu bilgisi kendilerine verilmediği için ders kılavuz kitabında açık bir şekilde yazılı olan kazanımları (bilişsel bilgi kazanımları) ele aldıklarını fakat FTTÇ kazanımlarını dikkate almadıklarını belirtmiştir.

A12 kodlu öğretmen “... Gittiğim kurslarda adını duydum. Fakat kursta üzerinde durmadılar. Aslında ne anlattıklarını da anlamdım... Ayrıca fen kılavuz öğretmen kitabının ilk sayfalarında listesi var, ama açıkça dürüst olmak gerekirse bu kazanımlara derslerde yer vermek için bir dikkat göstermiyorum ama dersi kitaptan işliyorum...”.

A5 kodlu öğretmen “... Katıldığım kurslarda tüm ilköğretim I. ve II. kademe fen ve teknoloji programı fen öğretmenleri ile bize tanıtıldı. Bu kazanım bize sadece ad olarak söylendi. FTTÇ, açık adını bile bir öğretmenin soru üzerine söylendi... Fakat tam olarak bu kazanım türünün ne olduğu detaylı anlatılmadı. Zaten 3 saatlik bir kursta ne anlatabilir ki...”.

İki sınıf öğretmeni ile yürütülen gözlemde, bu gözlemde elde notlara aşağıda bir örnek verilmiştir.

Tablo 23. Sınıf gözlemi

Kazanımlar	Öğretmenlerin Sergilediği Öğretim Davranışları	
	A5	A8
4.1.Doğal, işlenmiş ve yapay madde kavramlarını ayırt eder kazanımı FTTÇ-3, 15, 31 kazanımı bütünlüştür.	Öğretmen bu kazanım üzerinde bir ders saati durmuş ve dersi işlerken kaynak olarak ders kitabından faydalandı. Öğretmen derse soruyla başlamış;” “Günlük yaşamınızda ne gibi maddeleri kullanmaktasınız ve bu maddeleri nasıl ve ne amaçla kullanmaktasınız?”, öğrenciler çeşitli cevaplar verdi. Öğretmen tahtaya öğrencilerin söyledikleri cevaplardan oluşan madde listesi yaptı ve öğrencilerden grup olarak bu maddelerin doğal, işlenmiş ve yapay madde olarak gruplamalarını ve sonucu kâğıda yazmalarını istedi. Bir grup öğrenciyi tahtaya çıkararak yaptıkları listeyi tahtaya yazdırdı ve sınıfa “Sizce bu liste doğru mu ?” diye sordu. Öğretmen tartışmanın sonucunda doğal madde, işlenmiş madde ve yapay madde tanımlarını yaptı ve çeşitli örnekler verdi.	Öğretmen bu kazanım üzerinde bir ders saati durmuş ve ders işlerken kaynak kitap olarak ders kitabından faydalandı. Öğretmen tahtaya çeşitli madde resimlerinin yer aldığı bir pano astı, öğrencilere “Bu panodaki maddeleri bizler nerde ve ne amaçla kullanmaktayız ?” diye sordu. Öğrenciler çeşitli cevaplar verdi. Daha sonra öğretmen, “Bu maddelerden hangileri doğada vardır ve hangileri insanlar tarafından yapılmıştır?” sorusunu yöneltti ve öğrenciler maddeler ile ilgili çeşitli cevaplar verdi. Verilen cevaplardan öğretmen tahtada doğal, yapay ve işlenmiş madde grupları yaptı ve öğrencilere “Sizce bu yapılan listeler doğru mu?” sorusunu yöneltti. Öğrenciler listeler üzerinde tartışma sonrasında öğretmen doğal madde, yapay madde ve işlenmiş madde tanımlarını yaptı ve bu maddelerle ilgili çeşitli örnekler verdi.
FTTÇ-3. Bazı ürün ve sistemlerin doğal, bazılarının ise yapay (insanlar tarafından yapılmış) olduğunu fark eder.		
15. Doğal ve yapay çevrelerin farkına varır.		
31. Evde, okulda ve toplumda bireysel ihtiyaçları ve istekleri karşılamak, problemleri çözmek için fen ve teknolojinin nasıl kullanıldığına örnekler verir.		

Görüldüğü gibi iki öğretmen ders işlerken bu kazanımlara dikkat etmemiş daha çok bilgi kazanımlarının öğretimine dikkat etmiştir. Ayrıca gözlem sırasında öğretmenlerle yapılan mülakatlarda bu iki öğretmenin FTTÇ kazanımlarından haberdar olmadığı görülmüştür. A5 kodlu öğretmen “... FTTÇ anlamı bence fen, teknoloji, tabiat olmalı fakat eksik oldu Ç anlamı da çağdaşlık olabilir... Ben fen dersi işlerken her zaman

kazanımlara dikkat ederim ve öğrenci merkezli bir ders işlemeyi tercih ederim. Fakat şimdiye kadar ünite kısmında yazılı olan kazanımlara dikkat ettim hiç kazanım sonunda yer alan kısaltmalara dikkat etmedim... Müfettiş geldi benim fen dersimi izledi oda bu yönde bir uyarıda bulunmadı. Şayet programı bu şekilde bile yetiştirmekte zorlanıyorum eminim onlara da yer versem hayatta yetişmez... Yatılı bölge okullarına giriş sınavında bu alanda soru çıkıyor mu? ...’’ şeklin ifade etmiştir.

Özetle öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu FTTÇ kazanımından habersiz bir şekilde sınıflarında fen ve teknoloji programını uygulamakta olduğu görülmüştür. FTTÇ kazanımlardan haberdar olan bir kısım öğretmenin de çeşitli nelerden dolayı fen ve teknoloji derslerinde bu alana yönelik öğretim yapmadıkları tespit edilmiştir.

FTTÇ kazanımlarını öğretiminde karşılaşılan sorunlar;

Öğretmenlerin genel olarak (%76) fen ve teknoloji dersinde FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yapmadıklarını ve bu olayın temel nedeni olarak da FTTÇ ile ilgili hizmet-öncesi ve hizmet-içi eğitimin yetersiz olmasını göstermiştir. Diğer önemli neden ise fen ve teknoloji kitabının yetersizliği, kazanım sayısının fazla olması, program yetiştirme kaygısı, öğretim araç-gereç eksikliği, sınıf mevcudunun fazla olması vb nedenleri göstermişlerdir. Geri kalan öğretmenler ise eğitim sisteminin tutarsızlığı, ekonomik nedenleri göstermiştir.

A17 kodlu öğretmen ‘‘FTTÇ kazanımını sizden duydum ve anlamını sizden öğrendim. Ben derslerimde ders kitabından işlerim, okulumdaki diğer öğretmenlerde bu şekilde işler. Ders kitabı yoğun olmasına rağmen elimizden geldiğince etkinlikler yaparız. Belkide kitap çok yoğun olduğu için bu kazanımı ve diğer kısaltma harflerle ifade edilen kazanımları gözden kaçırdık...’’ ifadesinde bulunmuştur.

FTTÇ’ye aşina olan A4 kodlu öğretmen ‘‘...Fakülte yıllarımda fen öğretimi dersinde FTTÇ’ye gördüm, fakat bu konu üzerinde fazla durmadık dursaydık hatırlardım... Hizmet-içi seminerlerinde de FTTÇ değinilmedi sadece yeni program tanıtım slaytlarında öyle bir gördüm, derslerimde üzerinde durmadım... Çok fazla kazanım var fen programında hangisi kazandırıyor ki. Ben kitapta yazanları işliyorum artık belki de bu kazanımları da işliyorumdur... Ayrıca öğretmen kılavuzu bize bu konuda yeteri kadar yardımcı olamıyor... Bu kazanım bu kadar önemliyse kitap üzerinde durmamız için bizi uyarmıyor...’’.

A16 kodlu öğretmen ‘‘... Siz akademisyensiniz, elimdeki programda konu kısmında bana FTTÇ kazanımlarını gösterir misiniz, burada FTTÇ13,21 demiş, Allah aşkına bu ne demek, kılavuz doğru dürüst değil, yapılan hizmet-içi seminerlerde öğretmenlerin neler

öğrendikleri çok önemli değil önemli olan yapmak... Belli bir eğitimden geçtik, kılavuz kitaplara dersi nasıl işleyeceğimizi anlatsın, bizde ona göre anlatırız okur anlatırız ve ben ilk defa sizden duydum FTTÇ kazanımlarının anlamının ne olduğu ve kılavuz kitabın neresinde olduğunu...” belirtmiştir.

A5 ve A8 kodlu öğretmenlerle yürütülen gözlemden elde edilen bir ders gözlemi sunulmuştur.

Tablo 24. Sınıf gözlemi

Kazanımlar	Öğretmenlerin Sergilediği Öğretim Davranışları	
	A5	A8
4.4. Doğal kaynakların neden dikkatli tüketilmesi gerektiğini, bu konuda insanların bilgilendirilmesinin önemini açıklar, bu kazanımda FTTÇ–18,22, 30 kazanımı ile bütünleşmiştir. FTTÇ–18. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir. 22. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerekliliğini bilir. 30. Doğal kaynakları korumak için teknolojik ürünlerin ve sistemlerin nasıl kullanacağını anlar ve betimler.	Öğretmen bu kazanım üzerinde iki ders saati durdu. Öğretmen ders işlerken kaynak kitap olarak ders kitabını kullandı. Öğretmen öğrencilere,” Sınıfımızda kâğıt geri dönüşüm kutusu var dikkat ettiniz mi, bazı sokaklarda metal ve şişe geri dönüşüm kutusu var, sizce bunun sebebi nedir?” diye soru yöneltti. Öğrenciler bu soruya çeşitli cevaplar verdiler. Öğretmen öğrenci cevaplarından sonra kâğıt geri dönüşümü ile ilgili öğretmen kılavuz kitabında bulunan ilginç bilgiler verdi; 1ton atık kâğıdın yeniden işlenmesi ile yaklaşık 16 çam ağacının kurtulması... Zil çaldı ve birinci ders bitti. İkinci ders öğretmen öğrencileri ile birlikte kılavuz kitapta yer alan kâğıt geri dönüşüm etkinliği yaptı. Öğretmen önceden getirdiği malzemeleri masasının üzerine koydu ve yanına birkaç öğrenci alarak tahtada etkinliği yaptı. Etkinlik sonunda öğrencilere çeşitli sorular yöneltti; “ Gazete kâğıtlarını neden su da beklettim ?”, “ Renkli kâğıt elde etmek için neler yapabiliriz’ ?” ve “ Atık kâğıttan yeni kâğıt üretilmesinin hayatımızdaki önemi nedir?”. Öğrenciler bu sorularla ilgili çeşitli cevaplar verdi ve zil çaldı ders bitti.	Öğretmen bu kazanım üzerinde iki ders saati durdu. Öğretmen dersin başlangıcında bir önceki dersi kısaca tekrar etti. üzerinde durdu. Öğrencilerden doğal, yapay ve işlenmiş maddeleri tanımlamalarını ve örnekler vermelerini istedi. Öğrenciler çeşitli cevaplar verdiler. Daha sonra öğretmen Etkinlik–15 “Araba yapmak için nelere ihtiyacım var?” yaptı. Tahtaya kırmızı bir araba resmi yapıştırdı ve cam, dışı ve koltuk ve tekerleklerinin hangi maddelerden yapıldığını söylemlerini istedi. Öğrenciler maddeleri söyledi ve öğretmen tahtaya yazdı ve bu maddelerin işlenmiş mi yoksa yapay mı olduğunu sordu. Öğrenciler çeşitli cevaplar verdi ve zil çaldı. İkinci dersin başlangıcında öğretmen öğrencilere günlük yaşamlarında kullandıkları maddeleri bittikleri zaman veya kırıldıkları zaman ne yaptıklarını sordu. Daha sonra öğrencilere bütün atık maddeleri aynı çöpe atmanın doğru bir davranış olup olmadığı sordu. Öğrenciler bu davranışın doğru olmadığını çeşitli atık kutularına atılması gerektiğini söyledi. Öğretmen atık kâğıt, cam ve tenekelerin tekrara nasıl işlenildiğini sözel olarak anlattı ve zil ders bitti.

Öğretmenler ders kitabına bağlı olarak ders işlemiş ve bilgi kazanımı içersinde atıf yapılmış FTTÇ kazanımlarına (FTTÇ–22) öğretimde yer verildiği fakat bilgi kazanımı içersinde atıf yapılmamış FTTÇ kazanımlarına (FTTÇ–18, 30) öğretimde yer verilmediği görülmüştür. Ayrıca kazanımların öğretmen merkezli bir anlayışla soru-cevap ve anlatım tekniği kullanılmıştır.

A8 kodlu öğretmen “ Ben dersimi kitaba bağlı olarak işlerim, konuda yer alan etkinlikleri zaman ve okuldaki araç-gereçler el verirse yaparım. ... FTTÇ kazanımlarına ayrıca dikkat etmem, hem çok fazla kazanım var. Fakat dersimi gördüğünüz gibi öğrenci merkezli işlemeye çalışırım öğrencilerimin konuyu anlaması benim için çok önemlidir...’’.

Öğretmen FTTÇ kazanımdan haberdar olmadığı ve FTTÇ–22 kazanımına ders kitabının işleniş kısmında yer verildiği için öğretim yapmıştır. Gözlem yapılan her iki öğretmende bilgi kazanım kısmında doğrudan atıfta yapılan FTTÇ–22 kazanımını soru-cevap ve anlatım tekniğiyle işlemiştir.

Sınıf Öğretmenlerinin FTT Yaklaşımı Konusunda Hizmet-İçi Eğitime İhtiyaç Duyduğu Konularla İlgili Özet Bulgular;

Bu kısımda sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji programında yer alan FTTÇ öğrenme alanına yönelik düşünceleri ve uygulamalarını tespit etmek ve bu alanda etkili bir öğretim yapmak için HİE’e ihtiyaçları olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülen doküman incelemesi, mülakat ve gözlem çalışmalarından elde edilen tüm bulgular kısaca özetlenmiştir.

Sınıf öğretmenleri feni, çevreyi anlamak için yapılan araştırma ve teknolojiyi ise fendeki bilgileri kullanarak günlük yaşamı kolaylaştırmak için araç icat etme olarak belirtmiştir. Ayrıca teknolojinin fene dayalı olarak geliştiğini ve bundan dolayı aralarında çok sıkı bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine olumlu ve olumsuz etkilerinin olduğunu ve ülkenin gelişimi için fen ve teknolojiye daha çok yatırım yapılması gerektiğini savunmuştur. Toplum ve çevrenin fen ve teknoloji alanındaki çalışmalar olan etkisi konusunda, toplumunun inanç ve değerlerinin sadece fen ve teknoloji alanındaki çalışmalara etki edeceğini düşünmüştür. Toplumun ihtiyaç ve taleplerinin ve çevrenin fen ve teknoloji alanı üzerine etkisini tasavvur edemedikleri tespit edilmiştir. Bu durumunu ortaya çıkma sebebi olarak da hizmet-öncesi ve hizmet-ichi eğitimdeki eksikliklerden kaynaklandığı görülmüştür. Bu durumun sınıfa yansımaları incelediğinde ise öğretmenler fen ve teknolojinin programının temel amacının öğrencilere fen ve teknolojiye ait bilgi ve beceri kazandırmak olduğunu, programın hedeflediği bilgi,

beceri ve anlayışı öğrencilere kazandırmak yerine ders kitabındaki bilgileri öğrencilere yüklemek şeklinde bir öğretim anlayışına sahip oldukları görülmüştür. FTTÇ öğrenme alanının yapısı ve önemi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bunun sonucunda fen ve teknoloji öğretiminde yer vermedikleri belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkması öğretmenlerin fen ve teknoloji programının temel amacını ve vizyonunu bilmemesi ve FTTÇ öğrenme alanının öneminin ve işlevinin farkında olmamasından kaynaklanmıştır. Ayrıca sınıf öğretmenleri fen ve teknoloji öğretimini öğrenci merkezli geleneksel bir yaklaşıma dayalı olarak yapmakta ve kazanımlar daha çok anlatıma dayalı bir öğretim içerisinde öğrencilere kazandırmaya çalışılmıştır. Gözlem yapılan öğretmenlerle yürütülen mülakatta yetersiz hizmet- içi eğitimden dolayı yapısalcı öğrenme kuramı hakkında gerekli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanına derslerinde diğer kazanımlarla birlikte öğretim yapmaları için fen ve teknoloji doğasının anlamalı ve fen ve teknolojinin toplum ve çevreyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu kavramalıdır. Daha sonra fen ve teknoloji öğretim programını temel amacının ne olduğunu bu amaca ulaşmada FTTÇ öğrenme alanının ne gibi fonksiyonu olduğunu ve bu öğrenme alanına yönelik nasıl bir öğretim ortamı oluşturması gerektiğini öğrenmelidir. Sınıf öğretmenlerin eksiklikleri ve ihtiyaçları göz önüne alınarak geliştirilen kurs programı, Ek-1'deki programa göre uygulanmıştır.

3.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde “Geliştirilen HİE kurs sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini hakkındaki düşüncelerinin değişiminde ne kadar etkili olmuştur?” alt problemine yönelik bulgular verilmiştir.

HİE kursun öğretmenlerinin FTTÇ ilişkisini anlama düzeyindeki gelişimine ne kadar bir katkısı olduğunu anlamaya yönelik bulgular elde etmek için FTTÇA anketi ön, son ve geciktirilmiş test olarak katılımcı gruba uygulanmış ve kurs süreci boyunca öğretmenlere tema günlükleri tutturulmuştur.

3.2.1.Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Anketinden (FTTÇA) Elde Edilen Bulgular

FTTÇA anketinden elde edilen verilerin hem nicel hem de nitel analizi yapılmıştır.

3.2.1.1. FTTÇA nicel analizi

Başlangıçta HİE kursa katılan 15 kişilik örneklem grubunun fen, teknoloji, toplum ve çevre (FTTÇ) ilişkisi hakkında düşünceleri 100 kişilik sınıf öğretmen grubunun düşünceleri karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmadaki amaç katılımcı grubun özellikleri evrenin özelliklerinin aynı olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Yani araştırmada örneklem hatası yapıp yapılmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. HİE kursun başlangıcında FTTÇA anketi 15 kişilik katılımcı sınıf öğretmeni grubuna ve 100 kişilik sınıf öğretmen grubuna uygulanmış ve her iki gruptan elde edilen veriler Mann Whitney U-Testi ile karşılaştırılmış ve analiz sonuçları tablo halinde sunulmuştur. HİE kursa katılan 15 kişilik örnek grubunun 100 kişilik sınıf öğretmen grubu ile karşılaştırılması Tablo 25’de sunulmuştur.

Tablo 25. FTTÇA örneklem ve evren gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Katılımcı	15	56,60	849,00	729,00	.860
Evren	100	58,21	5821,00		

Analiz sonuçları incelendiğinde grupların FTTÇA test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($U= 729,00$, $p>.05$). Başka bir deyişle HİE kursa katılan örneklem grubun özellikleri ile evrenin özellikleri benzer olduğunu söyleyebiliriz.

Daha sonra Evreni temsil etme gücü yüksek olan katılımcı on beş sınıf öğretmeninin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini anlamada gelişimine yönelik veri elde etmek için ön test, son test ve geciktirilmiş testlerden aldıkları puanlar Wilcon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak karşılaştırma yapılmış ve analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

FTTÇ ilişkisi hakkındaki düşüncelerindeki değişim, Tablo 26'da örneklem grubunun FTTÇA ön test ve son test puanlarının Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 26. FTTÇA ön test ve son test puanlarının Wilcon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test-son test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif sıra	-	-	-	-3,410*	.001
Pozitif sıra	15	8,0	120,0		
Eşit	-	-	-		

*Negatif sıralar temelinde

Analiz sonuçları, HİE kursa katılan sınıf öğretmenlerinin FTTÇA ön test ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($z=-3.410$, $p<.05$) ve bu fark puanlarının sıra toplamaları dikkate alındığında farkın negatif sıralar yani son test lehine olduğu görülmüştür. Katılımcı öğretmen grubuna HİE kurs sonrasındaki FTTÇ ilişkisi hakkındaki bilgilerindeki kalıcılık, FTTÇ son test puanları ile kurstan 5 ay sonra yapılan geciktirilmiş test puanları arasında bir farklılık olup olmadığına yönelik gerçekleştirilen Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. FTTÇA son ve geciktirilmiş test puanlarının Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Geciktirilmiş test-Son test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif sıra	10	8.55	85.50	-1.452*	.146
Pozitif sıra	5	6.90	34.50		
Eşit	-	-	-		

* Pozitif sıralar temelinde

Tabloda katılımcı gruba uygulanan son test ve geciktirilmiş test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($z=1.452$, $p>.05$). Diğer bir ifade ile kurs sonrasında yapılan son test ve 5 ay sonraki geciktirilmiş test sonuçları, öğretmenlerin FTTÇ ilişkisi hakkındaki düşüncelerinde bir değişme olmadığını ve HİE kursun öğretmenlerin FTTÇ hakkındaki düşüncelerinde kalıcılığı sağladığını göstermiştir.

Katılımcı öğretmen grubuna HİE kurs sonrasındaki FTTÇ ilişkisi hakkındaki bilgilerindeki kalıcılık, FTTÇ ön test puanları ile kurstan 5 ay sonra yapılan geciktirilmiş test puanları arasında bir farklılık olup olmadığına yönelik gerçekleştirilen Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28. FTTÇA ön ve geciktirilmiş test puanlarının Wilcon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Ön test- Geciktirilmiş test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif sıra	1	2,50	2,50	-3,268*	.001
Pozitif sıra	14	8,39	117,50		
Eşit	-	-	-		

*Negatif sıralar temelinde

Tabloda katılımcı gruba uygulanan ön test ve geciktirilmiş test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($z=-3,268$, $p<.05$). Bu fark puanlarının sıra toplamaları dikkate alındığında farkın negatif sıralar yani geciktirilmiş test lehine olduğu görülmüştür.

Yukarıda tablolara halinde sunulan istatistiksel analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, HİE kurs sonrası katılımcı sınıf öğretmenlerinin FTTÇ ilişkisi hakkında bilgi gelişimi incelenmiş ve FTTÇA anketinin son test puanlarının ön test puanlarından anlamlı bir biçimde farklı olduğu görülmüştür. Öğretmenlerdeki bu bilginin kalıcılığını yani tam olarak öğrenip öğrenmediği hakkında bilgi edinmek için HİE kurs bitiminden beş ay sonra uygulanan geciktirilmiş test ile son test karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Geliştirilen HİE kursun sınıf öğretmenlerinin FTTÇ ilişkisinin hangi alt boyutlarında daha çok gelişme gösterdiğini veya hangisinde daha az gelişme gösterdiği bundan sonraki bölümde (Bölüm 3.2.1.1) ele alınacaktır.

3.2.1.2 FTTÇA Anketinin Nitel Analizi

Ankettin nitel analizinde sınıf öğretmenlerinin maddelerle ilgili düşünce seçenekleri frekanslama ve yüzde değerleri kullanılmıştır.

Anketin ilk beş maddesi fen ve teknolojinin doğası ve bunlar arasındaki ilişkiyi kapsamaktadır. Birinci madde fenin doğası ile ilgili bir maddedir. Ön testte fenin doğası ile ilgili olarak öğretmenlerin sadece %20'si evren ve dünyamız hakkında bilinmeyi araştırmak doğru düşüncesine sahip iken son teste ise bu oran %67'e yükselmiş ve %47'lik bir artış meydana gelmiştir. Ayrıca ön testte fenin doğası ile ilgili olarak öğretmenlerin %13'ü icat etmek ve tasarlamak gibi yanlış düşünceye sahip oldukları tespit edilirken son test ise böyle bir düşünceye rastlanmamıştır.

Tablo 29. Öğretmenlerin fenin doğası hakkındaki görüşleri

1.Fen tanımlamak zordur; çünkü fen, karmaşıktır ve birçok konuyla ilgilidir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Biyoloji, fizik ve kimya gibi alanlardır. KD/2	3	20	Ö5, Ö9, Ö11	-		-
B. Yaşadığımız dünyayı (maddeyi, enerjiyi ve yaşamı) açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgilerdir. KD/2	5	34	Ö1, Ö6, Ö7, Ö14, Ö15	2	13	Ö4, Ö11
C. Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyenleri araştırmak, yeni şeyleri ve nasıl çalıştıklarını keşfetmektir. D/3	2	20	Ö3, Ö8, Ö12	10	67	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö12-Ö15
E. Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, bilgisayarlar ve uzay araçları gibi). Y/1	2	13	Ö2, Ö4	1	6	Ö2
F. Bu dünyayı yaşam için daha iyi bir yer yapmada gerekli olan bilgiyi bulma ve kullanmadır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlmek ve tarımı geliştirmek gibi). KD/2	2	13	Ö10, Ö13	2	13	Ö7, Ö10,

D/3: Doğru cevap 3 puan.

KD/2: Kısmen doğru cevap 2 puan.

Y/1: Yanlış cevap 1 puan

İkinci madde teknolojinin doğası ile ilgili bir maddedir. Teknolojinin doğası ile ilgili olarak ön testte öğretmenlerin toplam %26'sı problem çözme yolu, icat etme ve gerekli olan fikir ve teknikleri düşüncelerine sahipken son testte oran bu %73'e ulaşmış ve %47'lik bir artış meydana gelmiştir. Ayrıca ön testte öğretmenlerin toplam %47'lik bir bölümü teknolojinin tanımı ile ilgili fene benzer ve fenin uygulaması düşüncelerine sahip iken son testte bu düşüncelere sahip olan öğretmenlerin bulunmadığı görülmüştür.

Tablo 30. Öğretmenlerin teknolojinin doğası hakkındaki görüşleri

2. Teknoloji Türkiye’de pek çok şey yaptığı için onu tanımlamak zordur.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Fene çok benzer. Y/1	2	13	Ö2, Ö15	-	-	-
B. Fenin uygulamasıdır. Y/1	5	34	Ö4, Ö7, Ö9, Ö10, Ö14	-	-	-
C. Günlük kullanım için yeni yöntemler, araçlar, makineler, bilgisayarlar ya da pratik aletlerdir. KD/2	4	27	Ö1, Ö5, Ö13, Ö8	4	27	Ö1, Ö2, Ö4, Ö7,
D. Robotlar, elektronik araçlar, bilgisayarlar, iletişim sistemleri veya otomasyondur. KD/2						
E. Bir şeyleri yapma tekniği ya da gündelik problemleri çözme yoludur. D/3	2	13	Ö3, Ö11	4	27	Ö3, Ö8, Ö10, Ö11
F. İcat etmek, tasarlamak ve bir şeyleri test etmektir (örneğin yapay kalpleri, bilgisayarları, uzay araçlarını). D/3	2	13	Ö6, Ö12	5	33	Ö5, Ö6, Ö12, Ö14, Ö15
G. Bir şeyleri tasarlamak ya da imal etmek, işçileri, iş adamlarını, tüketicileri organize etmek ve toplumu geliştirmek için gerekli olan fikirler ve tekniklerdir. D/3	-	-		2	13	Ö9, Ö13

Ankette fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyle ilgili 3 madde yer almaktadır; Birinci madde, fen ve teknoloji arasındaki ilişkinin tanımlanması ile ilgili bir maddedir. Ön testte öğretmenlerin %27’lik bir bölümü fenin teknolojiye rehberlik ettiğini teknolojinin de fendeki gelişmeleri hızlandırdığı düşüncesine sahip iken son testte bu düşünceye sahip öğretmenlerin oranı %74’e ulaşmış ve yaklaşık %47’lik bir artış meydana gelmiştir.

Tablo 31. Öğretmenlerin fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkındaki görüşleri

3. Fen ve teknoloji birbiriyle yakından ilgilidir.	Ön test			Son test		
	f	%	Öğretmenler	f	Öğretmenler	%
A. Çünkü teknolojik gelişmelerin temeli fendir. KD/2	4	27	Ö5, Ö6, Ö11, Ö13,	2	Ö2, Ö15	12
B. Çünkü fendeki araştırmalar teknolojideki gelişmelere rehberlik eder ve teknolojik gelişmeler de fendeki araştırmaları hızlandırır. D/3	4	27	Ö7, Ö10, Ö12, Ö14	11	Ö1, Ö3, Ö5-Ö13	74
C. Çünkü farklılıklarına rağmen, birbirlerine sıkıca bağlandıklarından ayrı olduklarını söylemek zordur. KD/2	4	27	Ö1, Ö3, Ö8, Ö9	1	Ö4	6
D. Her ne kadar teknolojinin bilime olan yardımını görmek zor da olsa fen ve teknoloji birbiriyle yakından ilgilidir ; çünkü teknoloji fendeki gelişmelerin temelidir. Y/1	3	19	Ö2, Ö4, Ö15	1	Ö14	6

İkinci madde de fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir durum yer almaktadır; yaşam kalitesinin gelişmesi için teknolojik alana fen alanından daha çok para yatırılmalıdır. Ön teste bu durumla ilgili olarak öğretmenlerin %20’lik bir bölümü fen ve teknolojinin birbirini eşit derece etkiler bundan dolayı her ikisinde yatırım yapılmalıdır doğru düşüncesine sahip iken son teste bu düşünceye sahip olan öğretmen oranı %67’a ulaşmış ve %47’lik artış olmuştur. Ayrıca durum ilgili olarak ön testte teknolojiye yatırım yapılmalıdır ve fen ve teknoloji birbirine benzer düşüncelerine sahip olan öğretmenlerin oranı %26’dan son testte %6’ya düşmüştür.

Tablo 32. Öğretmenlerin teknolojik yatırımlar hakkındaki görüşleri

4. Türkiye’de yaşam kalitesini yükseltmek için teknolojik araştırmalara fen alanındaki araştırmalardan daha çok para harcanmalıdır.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Teknolojik araştırmalara yatırım yapılmalıdır çünkü üretim, ekonomik gelişme ve iş imkanı sağlayacaktır. Bunlar fen alanında yapılan araştırmaların sunduklarından biraz daha önemlidir. Y/1	2	13	Ö13, Ö7	1	6	Ö13,
B. Her ikisine de yatırım yapılmalıdır. Çünkü fen ve teknoloji gerçekte birbirinden hiçbir farkı yoktur. Y/1	2	13	Ö2, Ö8			
C. Her ikisinde yatırım yapılmalıdır. Çünkü bilimsel bilgi teknolojik gelişmeyi gerektirir. KD/ 2	8	54	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9-Ö11, Ö14	4	27	Ö2, Ö7, Ö8, Ö15
D. Her ikisini de yatırım yapılmalıdır. Onlar birbiriyle eşit derecede etkileşir ve tamamlar. Teknoloji fenne katkı sağladığı kadar fen de teknolojiye katkı sağlar. D/3	3	20	Ö4, Ö12, Ö15	10	67	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9- Ö12, Ö14

Üçüncü madde, teknolojinin bilgi yapısının fenle olan ilgisi ile ilgilidir. Ön testte öğretmenlerin %20’si, teknolojinin kendine ait bir bilgi yapısına sahip olduğu ve her zaman fende keşiflere ihtiyaç duymadığı doğru düşüncesine sahipken bu oran son testte %60’e yükselmiş ve %40’lik artış olmuştur. Ayrıca son testte öğretmenlerin %27’si, fen ve teknoloji birbirine benzer yanlış düşüncesine sahip iken son testte ise bu düşünceye sahip öğretmenin olmadığı görülmüştür.

Tablo 33. Öğretmenlerin teknolojinin yapısı hakkındaki görüşleri

5. Teknolojinin üzerine inşa etmek için kendine ait bir bilgi yapısına sahiptir. Teknolojideki çok az bir gelişme fende meydana gelen keşiflerden doğrudan doğruya meydana gelmektedir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Teknolojideki ilerlemenin çoğu kendi sahip oldukları şeylere dayalı olur. İlerlemenin olması için her zaman fende keşiflere ihtiyaç duyulmaz. D/3	3	20	Ö6, Ö8, Ö15	9	60	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15
B. Teknolojik ilerleme eşit bir şekilde hem fende keşiflere hem de teknolojinin sahip olduğu bilgi yapısına bağlıdır. KD/ 2	4	27	Ö5, Ö10, Ö11, Ö13	4	27	Ö4, Ö7, Ö14, Ö12
C. Hem bilim adamları ve hem de teknoloji uzmanları benzer bilgiyi kullanmaktadır çünkü fen ve teknoloji oldukça benzerdir. Y/1	4	27	Ö2, Ö4, Ö9, Ö12	-	-	-
D. Her türlü teknolojik gelişme fende keşiflere bağlıdır. Çünkü fende gelişmeler her zaman teknoloji gelişmelere veya diğer bilimsel sorunlar için yarar sağlar. KD/2	2	13	Ö7, Ö14	2	13	Ö2, Ö9
E. Çünkü fen teknoloji için bilgi birikimi ve yeni düşünce sağlar. KD/2	2	13	Ö1, Ö3	-	-	-

Toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi ile ilgili ankette yedi madde yer almaktadır; Birinci madde de teknolojik gelişmelerin uygulamaya konulması ile ilgili bir durum yer almıştır. Ön testte öğretmenlerin %13 bu durumun birçok şeye bağlı olduğunu (D/3) düşünürken son testte bu düşünceye sahip öğretmenlerin oranı %47'ye yükselmiştir. Ayrıca son teste öğretmenlerin bir bölümü (%20) teknolojik gelişmelerin uygulanmasında para ve gücünde önemli bir etken (D/3) olduğunu düşünmüştür. HİE kurs sonunda bu maddeyle ilgili doğru düşünceye sahip öğretmen sayısında %54'lük artış olmuştur.

Tablo 34. Öğretmenlerin toplumun teknoloji üzerine etkisi hakkındaki görüşleri

6. Yeni bir teknoloji geliştirildiğinde uygulamaya konabilir ya da konmayabilir. Yeni bir teknolojinin kullanılması kararı, temelde bu teknolojinin toplum için avantajının dezavantajından daha ağır basmasına bağlıdır.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Yeni bir teknolojiyi kullanma kararı temelde onun toplum için faydalı olmasına bağlıdır . Onun çok fazla dezavantajı varsa toplum kabul etmeyecek ve onun geliştirilmesi yönünde tartışacaktır. KD/2	13	87	Ö1-Ö8, Ö11-Ö15	4	27	Ö2, Ö4, Ö7, Ö12, Ö15
B. Karar, birçok şeye bağlıdır , örneğin maliyetine, toplum için faydasına, kullanışlı olup olmadığına, yeterliliğine ve insan gücü kullanımındaki etkisine. D/3	2	13	Ö9, Ö10	7	47	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8- Ö11, Ö14
D. Birçok teknoloji dezavantajı avantajından çok daha fazla olsa bile para kazanmak veya güç kazanmak için uygulamaya konulur. D/3	-	-	-	3	20	Ö1, Ö13,

Diğer bir madde toplumun teknolojik gelişmeleri kontrol etmesiyle ilgili bir durumu içermiştir. Ön testte durumla ilgili olarak öğretmenlerin %6'lık bir bölümü teknolojik gelişmelere tüketici taleplerinin ve kar getirecek alanların etkilediğini (D/3) düşünürken diğer %6'lık bölümü de organize olmuş insanların teknolojik gelişmeleri etkileyebileceğini (D/3) savunmuştur. Son testte bu iki doğru düşünceye sahip olan öğretmenlerin toplam oranı %67' e yükselmiş ve %55'lik artış olmuştur.

Tablo 35. Öğretmenlerin toplumun teknolojik gelişmeleri kontrolü hakkındaki düşünceleri

7. Teknolojik gelişmeler toplum tarafından kontrol edilebilir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Evet , çünkü teknolojiyi geliştirecek olan her bilim adamı ve teknoloji uzmanı toplumda yaşayan vatandaşlar arasından yetişir. Böylece vatandaşlar, teknolojiadaki ilerlemeyi zaman içinde yavaş yavaş kontrol ederler. KD/2	10	66	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6-Ö9, Ö12, Ö15	3	20	Ö2, Ö4, Ö12
B. Evet , çünkü teknolojik ilerlemeler hükümetler tarafından mali olarak desteklenir. Vatandaşlar hükümetleri seçerek, neyin destekleneceğini kontrol edebilirler. KD/2	3	20	Ö5, Ö10, Ö11	1	6	Ö7, Ö15
C. Evet , teknoloji tüketicilerin ihtiyaçlarına hizmet eder. Teknolojik ilerlemeler daha fazla talep ve kar getirebilecek alanlarda olur. D/3	1	6	Ö14	6	40	Ö3, Ö9- Ö11, Ö13, Ö14
E. Evet , ama sadece vatandaşlar bir araya geldiklerinde ve yeni gelişme lehine veya aleyhine konuştuklarında kontrol edebilirler. D/3	1	6	Ö1	4	27	Ö1, Ö5, Ö6, Ö8,

Üçüncü madde hükümet politikalarının fen alanındaki çalışmaları etkileyip etkileyemeyeceğidir. Ön teste öğretmenlerin %20'si bilim adamlarını finansman sağlamak için devlet adamları ile görüşmek zorunda olduğunu, diğer % 20'lik kısmı hükümetin bir takım araştırmalar için politikası olduğu ve %27'lük kısmı da hükümetin desteklesin veya desteklemesin araştırmalar için bir politikası olduğu doğru düşüncelerini ifade etmiştir. Son testte bu düşüncelere sahip öğretmenlerin toplam oranının %87 seviyesine çıktığı görülmüş %20'luk artış olmuştur.

Tablo 36. Öğretmenlerin hükümet politikalarının fen çalışmalarına etkisi düşünceleri

8. Hükümet politikaları ülkenin bilim adamlarını etkiler. Bunun olması doğaldır çünkü bilim adamları toplumun bir parçasıdır (bunun anlamı, bilim adamları toplumdan soyutlanamaz).	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Çünkü paranın nereye harcandığını kontrol altında tutan hükümet tarafından bilimsel araştırmalar için gerekli olan para sağlanmaktadır. Bilim adamları bazen para için hükümet yetkilileri ile görüşmek yapmak zorundadır. D/3	3	20	Ö2, Ö14, Ö15	2	13	Ö2, Ö14,
B. Çünkü hükümetin bir takım araştırmalara para verme diğerlerine vermeme konusunda bilimsel araştırmalar için bir politikası vardır. D/3	3	20	Ö6, Ö7, Ö10	5	34	Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö11
C. Çünkü hükümet yeni gelişmeleri ve projeleri desteklesin veya desteklemesin onlarla ilgili bir takım politikalar vardır. Hükümetin politikası bilim adamlarının çalışacağı projelerin çeşidini etkiler. D/3	4	27	Ö3, Ö9, Ö12, Ö13,	6	40	Ö1, Ö3, Ö9, Ö12, Ö13, Ö15
D. Çünkü politika bilim adamlarına neyi araştırabileceklerini söyleyerek onları sınırlar ve kontrol eder Y/1.	5	32	Ö1, Ö4, Ö5, Ö8, Ö11	2	12	Ö4, Ö10

Dördüncü maddede hükümetin yatırım politikası ile ilgilidir. Ön testte öğretmenlerin %34'nün sahip olduğu fen ve teknolojinin çok önemli olduğu fakat diğer alanlara da yatırım yapılmaması gerektiği doğru düşüncesi son testte %54'lik bir orana yükselmiş %7'lik bir artışı olmuş olmuştur. Fakat son testte konu ile ilgili tedavi sağlayacak veya kirliliği azaltacaksa ve yaşam kalitesini artıracaksa fen ve teknoloji alanlarına yatırım yapılmalıdır yanlış düşüncesine sahip öğretmen sayısı ön testte göre %12'lik bir azalma gösterdiği dikkat çekmiştir.

Tablo 37. Öğretmenlerin hükümetin fen ve teknoloji üzerine yatırım politikası düşünceleri

9. Türkiye Cumhuriyeti hükümeti eğitim, sağlık, savunma gibi alanlar için harcayacağı paradan çok daha fazlasını fen ve teknoloji alanlarına harcanması gerekir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Türkiye'nin diğer ülkelerle yarışması için fen ve teknolojiye daha çok para harcaması gerekir. KD/2	4	27	Ö4,Ö5,Ö14, Ö15	5	34	Ö2,Ö4-Ö6, Ö9
B. Eğitim, sağlık ve savunma gibi alanlar daha çok para gerektirdiği için fen ve teknolojiye biraz daha az para harcanması gerekir. KD/2	2	13	Ö6, Ö9	-	-	-
D. Para çok daha dengeli bir şekilde harcanması gerekir. çünkü fen ve teknoloji çok önemlidir fakat Türkiye'deki süreç için para gerektiren tek şey fen ve teknoloji değildir. D/3	5	34	Ö2,Ö8, Ö10-Ö12,	8	54	Ö1,Ö3,Ö8, Ö10-Ö13, Ö15
E. Türkiye'deki yaşam kalitesi gelişmesi için fen ve teknoloji alanlarına daha çok para harcanması gerekir. Y/1	4	26	Ö1,Ö3, Ö7,Ö13	2	12	Ö7, Ö14

Beşinci madde toplum değer ve yargıların fen üzerine etkisi ile ilgilidir. Ön testte öğretmenlerin %6'sının sahip olduğu bilim adamlarının kendi inançlarına ve yetiştiriliş tarzına uymayan araştırmaları yapmayacağı doğru düşüncesi son testte %34' e çıkmıştır. Ayrıca son testte öğretmenler (% 20) bilim adamlarının kendi kültürlerine farklı şekilde tepki verdiğini bununda araştırma türünü etkileyeceğini (D/3) savunmuştur.

Tablo 38. Öğretmenlerin toplumun fen üzerine etkisi hakkındaki düşünceleri

10. Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim adamları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dini ya da ahlaki görüşlerinden etkilenirler.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	Öğretmenler	%
A. Dinî ya da ahlaki görüşler bilimsel araştırmaları etkiler; çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler. KD/2	7	13	Ö1, Ö2, Ö7, Ö11-Ö13, Ö15	3	Ö2, Ö7, Ö15	20
B. Dinî ya da ahlaki görüşler bilimsel araştırmaları etkiler; çünkü bilim adamları farkında olmadan kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler. KD/2	3	20	Ö4, Ö10, Ö14	4	Ö1, Ö4, Ö12, Ö14	27
C. Dinî ya da ahlaki görüşler bilimsel araştırmaları etkiler; çünkü birçok bilim adamı kendi inançlarına ve yetiştiriliş tarzlarına uymayan araştırmaları yapmazlar. D/3	1	6	Ö9	8	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8-Ö11, Ö13	54
G. Dinî ya da ahlaki görüşler bilimsel araştırmayı etkilemez; çünkü bilim adamları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almayarak, bilim ve bilim adamları için önemli olan konuları araştıraraklardır. KD/2	4	27	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8	-	-	-

Altıncı madde de yer alan konu toplumun kaliteli bilim adamı yetiştirmesinin fen ve teknoloji gelişimi üzerine etkisidir. Bu konu ile ilgili ön testte öğretmenlerin %46'lık bir kısmı öğrencilerin fenin yanında diğer disiplinlere de çalışması gerektiği şeklinde doğru düşünürken son testte bu doğru seçenekteki oran %60'a yükselmiş ve sadece %14'lük artış meydana gelmiştir. Ayrıca ön teste " öğrencilerin fazla fene çalışması gerek yok, çünkü onu hiç anlamayabilirler" yanlış düşüncesine sahip olan öğretmenlerin oranı (%20) son testte (%6) azaldığı görülmüştür.

Tablo 39. Öğretmenlerin fen ve teknoloji gelişimin hakkındaki düşünceleri

11. Türkiye'de fen ve teknolojiyi ilerlemesi ülkenin sahip olduğu kaliteli bilim adamı, mühendis ve teknisyene bağlıdır. Bu yüzden Türkiye'deki öğrencilerin okulda daha çok fen alanında çalışması gerekir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Türkiye'nin diğer ülkelere yetişmesine yardım edeceği için bu önemlidir. KD/2	1	6	Ö3	1	6	Ö15
B. Fen toplumun hemen hemen her yönünü etkiler. Geçmişte olduğu gibi geleceğimizde iyi bilim adamlarına ve teknoloji uzmanlarına bağlıdır. KD/2	2	13	Ö2, Ö14	3	20	Ö2, Ö4, Ö14
C. Öğrenciler fenin yanında farklı bilim alanlarında da çalışması gerekir. Ayrıca öğrenciler fen ve teknolojinin günlük yaşamlarını nasıl etkilediğini de öğrenmesi gerekir. D/3	7	46	Ö4, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö15,	9	60	Ö1, Ö3, Ö5-Ö8, Ö11-Ö13,
D. Öğrencilerin fazla fen çalışmasına gerek yok. Çünkü Türkiye'nin geleceği için okuldaki diğer dersler de fen kadar önemlidir veya daha da önemlidir. KD/2	2	13	Ö1, Ö11	1	6	Ö10
E. Öğrencilerin fazla fen çalışmasına gerek yok. Çünkü bazı insanlar fenden hoşlanmaz. Eğer onları fen çalışmaya zorlarsanız, zaman kaybı olacak ve onları fenden uzaklaştırmış olacaksınız. Y/1	3	20	Ö5, Ö6, Ö9	1	6	Ö9

Son madde toplumu etkileyen durumlara kimlerin karar vereceği konusu ile ilgilidir. Ön testte bu konu ile ilgili öğretmenlerin tamamı bilim ve teknoloji uzmanlarının toplumu etkileyen kararları vermesi gerektiğini düşünürken son testte bu düşünceye sahip öğretmenlerin %26'ya düştüğü görülmüştür. Ayrıca son testte öğretmenlerin %40'lık kısmı toplumu etkileyen kararlara toplumunda katılması gerektiğini (D/3) belirtmiştir.

Tablo 40. Öğretmenlerin fen ve teknoloji ile ilgili karar verme hakkındaki düşünceleri

12. Bilim adamları ve mühendisler, nükleer reaktörlerin inşa edilip edilemeyeceğine veya edilecekse nerede inşa edilmesi gerektiğine karar vermesi gereken kişilerdir, çünkü gerçekleri en iyi bilenler, bilim adamları ve mühendislerdir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Bilim adamları ve mühendislerin karar vermeleri gerekir; çünkü onların konuyu daha iyi anlamalarını sağlayan eğitim ve bilgileri vardır. Y/1	5	34	Ö4, Ö6, Ö8, Ö12, Ö15	-	-	-
B. Bilim adamları ve mühendislerin karar vermeleri gerekir; çünkü onlar bilgi sahibidirler, finansal ve kişisel anlamda bu işe ilgi duyan hükümet bürokratlarından ya da özel şirketlerden daha iyi karar verebilirler. Y/1	7	46	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7, Ö9, Ö10, Ö13, Ö14	3	20	Ö2, Ö4, Ö14
C. Bilim adamları ve mühendislerin karar vermeleri gerekir; çünkü onlar konuyu daha iyi anlamalarını sağlayan eğitim ve bilgiye sahiptirler, fakat toplum da ya bilgilendirilerek ya da danışılarak bu sürece katılmalıdır. KD/2	3	20	Ö3, Ö6, Ö11,	1	6	Ö7
D. Kararların eşit olarak alınması gerekir. Toplumu etkileyen kararlarda bilim adamlarının ve mühendislerin, diğer uzmanların ve bilgilendirilmiş toplumun görüşlerinin hepsi dikkate alınmalıdır. D/3	-	-	-	6	40	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö11, Ö13
F. Toplulun karar vermesi gerekir; çünkü bu karar herkesi etkileyecektir, bilim adamları ve mühendisler önerilerde bulunmalıdır. KD/2	-	-	-	2	13	Ö8, Ö12,
G. Toplulun karar vermesi gerekir; çünkü toplum, bilim adamlarını ve mühendisleri kontrol etmekle görevlidir. Bilim adamları ve mühendisler konu hakkında idealist ve dar bir bakış açısına sahiptirler ve bu nedenle nükleer reaktör inşasının sonuçlarına pek fazla dikkat etmezler. Y/1	-	-	-	3	20	Ö9, Ö10, Ö15

Fen ve Teknolojinin Toplum ve Çevre üzerine etkisi; Ankette fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisi ile ilgili 5 madde yer almaktadır.

Birinci madde de yer alan konu fen ve teknolojinin refah seviyesi ile ilişkisidir. Bu konu ile ilgili ön testte öğretmenlerin yaklaşık %80’ni refah seviyesinin artması için fen ve teknoloji alanlarına yatırım yapılması gerektiğini düşünürken sadece %13’lük kısmı doğru düşünmüştür; refah seviyesinin yatırım yapılacak fen ve teknoloji alanların türüne bağlıdır. Son testte refah seviyesinin yatırım yapılacak alanlara bağlı düşüncesine sahip olan öğretmenlerin oranının %60’ a yükselmiş ve %47’lik artış olmuştur.

Tablo 41. Öğretmenlerin fen ve teknolojinin toplum üzerine etkisi hakkındaki düşünceleri

13. Türkiye’de fen ve teknolojisi ne kadar çok gelişirse, o kadar refah içinde olacaktır.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A.Fen ve teknoloji Türkiye’nin zenginliğini artıracaktır; çünkü fen ve teknoloji çok daha fazla verimlilik, üretim ve gelişme getirir. KD/2	5	34	Ö2, Ö6, Ö12, Ö13, Ö14	3	20	Ö2, Ö12, Ö14
B. Fen ve teknoloji Türkiye’nin zenginliğini artıracaktır; çünkü daha fazla bilim ve teknoloji, Türkiye’yi diğer ülkelere daha az bağımlı yapar ve bu şekilde daha fazla şeyi kendimiz üretebiliriz. KD/2	4	37	Ö1, Ö3, Ö4, Ö15	-	-	-
C.Fen ve teknoloji Türkiye’nin zenginliğini artıracaktır; çünkü bu şekilde Türkiye kâr için yeni fikirleri ve teknolojiyi diğer ülkelere satabilir. KD/2	3	20	Ö5, Ö9, Ö11	3	20	Ö4, Ö10, Ö15
D. Bu hangi fen ve teknoloji alanına harcama yapıldığına bağlıdır. Ayrıca fen ve teknolojinin yanında Türkiye’ye zenginlik getirecek başka yollar da olabilir. D/3	2	13	Ö7, Ö8	9	60	Ö1, Ö3, Ö5-Ö9, Ö11, Ö13
E. Fen ve teknoloji Türkiye’nin zenginliğini azaltır çünkü fen ve teknolojiyi geliştirmek büyük miktarda paraya mal olur. Y/1	1	6	Ö10	-	-	-

İkinci madde de yer alan konu fen ve teknolojinin ahlaki karar vermemize etkisi hakkındadır. Ön testte bu konu ile ilgili olarak öğretmenlerin %13’ü fenin bazı ahlaki kararlar vermemizde yardım edebileceği doğru düşüncesini savunurken son testte bu düşünceye sahip olan öğretmenlerin oranı %60’ a ulaşılmış ve %47’i artmıştır. Ayrıca bu konu ile ilgili ön testte öğretmenlerin %27’si fen ve teknolojinin ahlaki kararlar verilmesinde bir yardımcı olamayacağını düşünürken son testte benzer yanlış düşünceye sahip olan öğretmenlerin oranını %13’e ulaşmıştır.

Tablo 42. Fen ve teknolojinin ahlaki kararlar üzerine etkisi ile ilgili düşünceleri

14. Fen ve teknoloji insanlara bazı ahlaki kararları vermesinde yardım eder.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. İnsanlar ve etrafımızdaki dünya hakkında daha fazla bilgi edinerek ahlaki kararlar verebiliriz. Ayrıca bu bilgi birikimi günlük yaşamımızdaki tüm ahlaki kararlar vermemizde de yardımcı olabilir. KD/2	3	20	Ö4, Ö6, Ö9	1	6	Ö2
B. Daha fazla bilgi birikimi sağlayabiliriz fakat ahlaki kararları bireyin kendisi vermesi gereklidir. KD/2	6	40	Ö1, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13	3	20	Ö1, Ö9, Ö10
C. Fen, akıl ve duygu üzerine araştırmalar yaptığı için bazı ahlaki kararları vermemizde yardım edebilir. D/3	2	13	Ö3, Ö5	9	60	Ö3, Ö5-Ö8, Ö11-Ö14
D. Fen ve teknoloji ahlaki karar vermede bize yardımcı olamaz çünkü fen ve teknolojinin ahlaki kararlar hiçbir ilgisi yoktur. Fen ve teknoloji yalnızca keşfetmek, açıklamak ve icat etmektir. Y/1	4	27	Ö2, Ö12, Ö14, Ö15	2	12	Ö4, Ö15

Üçüncü madde fen ve teknolojinin toplumsal problemleri çözmede sağladığı yararlar ilgilidir. Bu konu ile ilgili olarak ön testte öğretmenlerin %13'nün düşünceleri fendeki yeni düşünceler ve teknolojiye yeni icatlar sayesinde toplumsal problemlerin çözülebileceği (D/3) ve diğer %13'nün düşünceleri ise bazı toplumsal problemlerin çözümüne yardım edebileceği (D/3) yönünde olmuştur. Toplam % 48'lik artış olmuştur.

Tablo 43. Fen ve teknolojinin toplumsal problemlere etkisi hakkındaki düşünceleri

15. Fen ve teknoloji, toplumsal problemlerin (fakirlik, suç ve işsizlik gibi) çözümünde önemli bir yardım sağlar.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Fen ve teknoloji bu problemlerin çözümünde kesinlikle yardım edebilir. Bu problemlerin çözümünde fenden gelen yeni düşünceler ve teknolojiden gelen yeni icatlar kullanılmalıdır. D/3	2	13	Ö12, Ö15	6	40	Ö1, Ö3, Ö5, Ö9, Ö10, Ö12
B. Fen ve teknoloji sadece bazı toplumsal problemlerin çözümüne yardım edebilir. Hepsine değil. D/3	2	13	Ö9, Ö10,	5	34	Ö6, Ö8, Ö11, Ö13, Ö15
C. Fen ve teknoloji birçok toplumsal problemi çözer. Fakat fen ve teknoloji bu problemlerin çoğunun da meydana gelelsinin nedenidir. KD/2	11	34	Ö1-Ö8, Ö11, Ö13, Ö14	4	27	Ö2, Ö4, Ö7, Ö15

Dördüncü madde fen ve teknolojinin pozitif ve negatif etkileri arasındaki denge ile ilgilidir. Konu ile ilgili maddelerin ve düşünme yüzdelerin yer aldığı tablodan HİE kursun

başlangıcında uygulanan ön testte öğretmenlerin toplam %60'ı fen ve teknolojinin gelişmelerin negatif ve pozitif etkileri arasında dengenin her zaman var olduğunu ve her gelişmenin negatif sonuçlarının olduğunu düşünmüş, HİE kursunun sonunda uygulanan son testte bu düşüncelere sahip öğretmen oranının yaklaşık %7 artışla %67 oranında olduğu görülmektedir.

Tablo 44. Öğretmenlerin fen ve teknolojinin olumlu ve olumsuz yönleri hakkındaki düşünceleri

16. Bizler fen ve teknolojinin pozitif etkileri ve negatif etkileri arasında bir denge kurmak zorundayız.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Bu denge her zaman vardır. Çünkü her yeni şeyin en az bir negatif sonucu vardır ve bizler bu negatif sonuçları katlanmazsak o zaman hiçbir gelişmenin pozitif sonucundan yararlanmayız. D/3	3	27	Ö3, Ö13, Ö15	4	27	Ö3, Ö8, Ö13, Ö15
B. Bu denge her zaman vardır. Çünkü bilim adamları yeni gelişme üzerinde dikkatli planlama ve testler yapsa bile uzun bir dönem onun negatif etkisini tahmin edemezler. Bizler risk almak zorundayız. D/3	3	20	Ö6, Ö10, Ö12	4	27	Ö6, Ö11, Ö12, Ö14
C. Bu denge her zaman vardır. Bazı insanlara fayda sağlayan bir gelişme başka insanlar için zararı olabilecektir. Bu insanların bakış açısına bağlıdır. D/3	2	13	Ö4, Ö11	2	13	Ö5, Ö7
D. Bu denge her zaman vardır. Fakat bu denge mantıklı değildir. Örneğin işsizliğe sebep olan robot makinelerin üretilmesi veya ülkeyi savunmak için dünyayı tehdit eden nükleer silahların üretilmesi gibi. Y/1	6	40	Ö2, Ö5, Ö7-Ö9, Ö14	3	20	Ö1, Ö2, Ö9
E. Bu denge her zaman yoktur. Çünkü bazı yeni gelişmeler bize fayda sağlarken negatif bir etki meydana getirmez. Y/1	1	6	Ö1,	-	-	-
F. Bu denge her zaman yoktur, çünkü negatif etki dikkatli planlamayla ve testlerle azaltılabilir. KD/2	-	-	-	2	13	Ö4, Ö10

Bu madde fen ve teknolojinin çevre üzerine etkisi ile ilgilidir. Ön testte öğretmenlerin %20'si fen ve teknolojinin kirlilik problemini tek başına çözemeyeceğini toplumunda sorumluluk alması gerektiği doğru düşüncesine sahipken geri kalan %80'i fen ve teknolojinin tek başına bu sorunu çözebileceği veya çözemeyeceği gibi kısmen doğru veya yanlış düşünceler sahip olduğu görülmüştür. Son testte doğru düşünceye sahip olan öğretmenlerin oranı %73 yükselirken kısmen doğru veya yanlış düşünen öğretmenlerin oranı % 53 oranında azalmıştır.

Tablo 45. Öğretmenlerin fen ve teknolojinin çevre üzerine hakkındaki düşünceleri

17. Bugünün problemleri olan kirlilik problemleri hakkında kaygılanmamız gerekir. Çünkü gelecekte fen ve teknoloji bu problemleri her zaman çözemeye bilir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Çünkü fen ve teknoloji, ilk başta sahip olduğumuz kirlilik probleminin nedenidir. Fen ve teknoloji geliştikçe kirlilik problemi de artacaktır. Y/1	5	34	Ö2- Ö4 Ö12, Ö13	1	6	Ö2
B. Bugün kirlilik problemi o kadar büyüktür ki fen ve teknolojinin onu çözme kabiliyetinin ötesindedir. Y/1	2	13	Ö8, Ö9	-	-	-
C. Bugün kirlilik problemi o kadar büyüktür ki yakın zamanda fen ve teknolojinin onu çözme kabiliyetinin ötesinde olacaktır. KD/2	3	20	Ö1, Ö7, Ö10	1	6	Ö3
E. Fen ve teknoloji bu problemi tek başına çözemeyebilir. Toplumdaki herkes sorumluluk sahibi olmalıdır. Toplum, kirliliğin çözülmesi gereken en önemli sorun olduğunda ısrar etmelidir. D/3	3	20	Ö11, Ö14, Ö15	10	67	Ö1, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10- Ö15
F. Fen ve teknoloji bu problemleri çözebilir çünkü geçmişteki problemlerin çözümündeki başarısı fen ve teknolojinin gelecekte de kirlilik problemlerin çözümünde de başarılı olacağı anlamına gelir. KD/2	2	13	Ö5, Ö6	3	20	Ö4, Ö7, Ö9

Son madde yer alan konu teknoloji ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkidir. Oluşturulan tablodan da görüldüğü gibi ön testte öğrencilerin %13'ü teknolojik gelişmelerin toplumu hem olumlu hem de olumsuz olarak etkileyebileceği yönünde doğru düşünceye sahipken son testte bu oran yaklaşık üç kat artarak %40 ulaşmış ve %27'lik artış olmuştur. Ayrıca ön testte kısmen doğru veya yanlış düşünceye sahip olan toplam öğretmen oranı %87'den son testte %54'e düşmüştür.

Tablo 46. Teknolojinin yaşam standartları üzerine etkisi hakkındaki düşünceleri.

18. Daha çok teknoloji Türkiye'deki yaşam standardını yükseltecektir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Evet, çünkü teknoloji her zaman yaşam kalitesini artırır ve şimdi onu durdurmak için hiçbir neden yoktur. KD/2	2	30	Ö3, Ö12	2	13	Ö14, Ö15
B. Evet, çünkü daha çok bilgi sahibi oldukça, bizler problemlerimizi daha iyi çözebileceğiz ve kendimizi daha iyi koruyabileceğiz. KD/2	-	-	-	3	20	Ö7, Ö10, Ö11
C. Evet, çünkü teknoloji iş sahası ve zenginlik yaratacaktır. Teknoloji hayatın daha kolay, daha verimli ve çok daha eğlenceli olmasına yardım eder. KD/2	6	40	Ö1, Ö4, Ö7, Ö8, Ö11, Ö14	2	13	Ö1, Ö4
D. Evet, fakat yalnızca yeni teknolojiyi kullanmak için bütçesi elverişli olan insanların yaşam kalitesini yükseltir. Daha çok teknoloji iş sahalarını azaltacak ve insanların zenginlik seviyesi düşecektir. KD/2	3	20	Ö5, Ö13, Ö15	1	6	Ö9
E. Hem evet hem de hayır. Çünkü daha çok teknoloji hayatı kolaylaştıracak, sağlıklı kılacak ve daha verimli olacaktır Fakat daha çok teknoloji daha çok kirliliğe, işsizliğe ve diğer problemlere neden olacaktır. Yaşam standardı yükselir fakat kalitesi yükselmeye bilir. D/3	2	13	Ö6, Ö9	6	40	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö12, Ö13
F. Hayır, bizler sahip olduğumuz teknolojiyi sorumsuz kullanabiliriz. Örneğin, silah üretmemiz ve doğal kaynakları yok etmemiz gibi. Y/1	2	13	Ö2, Ö10	1	6	Ö2

Anketin son iki maddesini bilimsel bilginin doğası ile ilgili maddelerden oluşturmaktadır.

Birinci madde bilimsel bilginin tanımı ile ilgilidir. Ön testte öğretmenlerin toplam %26'sı bilim adamlarının yaptığı araştırmalar sonucunda elde edilen bilginin zaman içerisinde değişebileceğini düşünürken HİE kursun sonunda uygulanan son testte ise bu doğru düşüncelere sahip öğretmenlerin toplam oranı %67' ulaşmış ve %41'lik artış olmuştur. Ayrıca ön testte bilimsel bilginin değişmeyeceğini mutlak doğru olduğunu düşünen öğretmenler (%34) bulunurken son testte bu düşünceye sahip öğretmenler rastlanılmamıştır.

Tablo 47. Öğretmenlerin bilimsel bilginin doğası hakkındaki düşünceleri

19. Bilim adamlarınca yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda varılan bulgular zaman içinde değişebilir.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Bilimsel bilgi değişir ; çünkü bilim adamları, kendilerinden önceki bilim adamlarının teorilerini ya da buluşlarını çürütür. Bilim adamları bunu yeni teknikleri ve geliştirilmiş araçları kullanarak, daha önce gözden kaçırılmış faktörleri bularak veya ilk araştırmadaki hataları ortaya çıkararak yaparlar. (D/3)	2	13	Ö6, Ö8	4	27	Ö6, Ö8, , Ö12, Ö14
B. Bilimsel bilgi değişir ; çünkü eski bilgiler yeni buluşların ışığında yeniden yorumlanır. Bilimsel gerçekler değişebilir. (D/3)	2	13	Ö3, Ö11	6	40	Ö1, Ö3, Ö5, Ö9, Ö11, Ö13
C. Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ; çünkü eski gerçeklerin yorumu veya uygulaması değişebilir. Doğru şekilde yapılan deneyler değişmez başka gerçekleri bulmaya yol açar. (KD/2)	8	40	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö10, Ö12, Ö13	5	34	Ö2, Ö4, Ö7, Ö10, Ö15
D. Bilimsel bilgi değişir gibi görünür ; çünkü yeni bilgiler eski bilgilerin üzerine eklenir; eski bilgiler aslında değişmez. (Y/1)	5	34	Ö9, Ö14, Ö15	-	-	-

Anketin son maddesi olan bu madde bilimsel modellerle ilgili bir maddedir. Ön teste öğretmenlerin % 13'ü bilimsel modellerin teoriler gibi zamana ve bilgimize göre değiştiğini düşünürken geri kalan %80 bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğunu, son testte ise öğretmenlerin toplam %60'ı bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olmadığını değişebileceğini düşünmüştür. %47 oranında artmıştır.

Tablo 48. Öğretmenlerin bilimsel modeller hakkındaki düşünceleri

20. Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok model(örneğin DNA modeli ve atom modeli gibi)gerçeğin kopyalarıdır.	ÖN TEST			SON TEST		
	f	%	Öğretmenler	f	%	Öğretmenler
A. Bilimsel modeller, gerçeğin kopyalarıdır; çünkü bilim adamları, bu modellerin doğru olduğunu söyler, öyleyse onların doğru olmaları gerekir. (Y/1)	3	20	Ö4, Ö9, Ö15	2	13	Ö7, Ö9
B. Bilimsel modeller, gerçeğin kopyalarıdır; çünkü birçok bilimsel kanıt onların gerçek olduğunu kanıtlamıştır. (Y/1)	4	27	Ö7, Ö10, Ö12, Ö14	2	13	Ö12, Ö15
C. Bilimsel modeller, gerçeğin kopyalarıdır; çünkü bilimsel modeller hayatın gerçekleridir. Amaçları bize gerçekleri göstermek veya bize gerçekler hakkında bir şeyler öğretmektir. (KD/2)	5	32	Ö2, Ö3, Ö6, Ö11, Ö13	2	13	Ö4, Ö10,
D. Bilimsel modeller, bilimsel gözlem ve araştırmalara dayandığından hemen hemen gerçeğin kopyalarıdır. (KD/2)	1	6	Ö5	-	-	-
E. Bilimsel modeller, gerçeğin kopyaları değildir; çünkü bilimsel modeller sadece kendi sınırlılıkları içinde öğrenme ve açıklamaya yardım eder (D/3)	2	12	Ö1, Ö8	7	47	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö8, Ö11, Ö14
F. Bilimsel modeller, gerçeğin kopyaları değildir; çünkü teoriler gibi, bilimsel modeller de zamana ve bilginin durumuna göre değişir. (D/3)	-	-	-	2	13	Ö6, Ö13

Sınıf Öğretmenlerinin FTTÇA Anketi Maddeleri İlgili Düşüncelerindeki Değişim İle İlgili Bulgular

HİE kursuna katılan sınıf öğretmenlerinin FTTÇA anketinin maddeleri ile ilgili düşüncelerindeki değişim hakkında veri elde etmek için Mc Nemar Testi kullanılmıştır. Ön test ve son testte öğretmenlerin FTTÇA maddeleri ile ilgili seçtikleri kategoriler (Doğru 3 puan, Kısmen Doğru 2 puan ve Yanlış 1puan; D/3, KD/2, Y/1) Mc Nemar Testi kullanarak karşılaştırma yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 49’da sunulmuştur.

Tablo 49. Örneklem grubunun FTTÇA ön test ve son test puanlarının McNemar Testi Sonuçları

	FTTÇA maddesi	Y	D	A	p	PÖ	DÖ	NÖ
1	Fen tanımlamak zordur; çünkü fen, karmaşıktır ve birçok konuyla ilgilidir.	7	8	-	,016*	1,3,5,6,9,12,15	2,4,7,8,10,11,13	-
2	Teknoloji Türkiye’de pek çok şey yaptığı için onu tanımlamak zordur.	7	8	-	,016*	5,8-10,13-15	1-4,6,7,11,12	-
3	Fen ve teknoloji birbiriyle yakından ilgilidir.	8	6	1	,039*	1,3,5,8,9,11,13,15	2,4,6,7,10,12	14
4	Türkiye’de yaşam kalitesini yükseltmek için teknolojik araştırmalara fen alanındaki araştırmalardan daha çok para harcanmalıdır.	8	6	1	,039*	1,3,5,6,9-11,14	2,4,7,8,12,13	15
5	Teknolojinin üzerine inşa etmek için kendine ait bir bilgi yapısına sahiptir. Teknolojideki çok az bir gelişme fende meydana gelen keşiflerden doğrudan doğruya meydana gelmektedir.	6	9	-	,031*	1,3,5,10,11,13	2,4,6-9,12,14,15	
6	Yeni bir teknoloji geliştirildiğinde uygulamaya konabilir ya da konmayabilir. Yeni bir teknolojinin kullanılması kararı, temelde bu teknolojinin toplum için avantajının dezavantajından daha ağır basmasına bağlıdır.	8	7	-	,008*	1,3,5,6,8,11,13,14	2,4,7,9,10,12,15	-
7	Teknolojik gelişmeler toplum tarafından kontrol edilebilir.	8	7	-	,008*	1,3,5,6,8,11,12,13	2,4,7,9,10,14,15	-
8	Hükümet politikaları ülkenin bilim adamlarını etkiler. Bunun olması doğaldır çünkü bilim adamları toplumun bir parçasıdır(bunun anlamı, bilim adamları toplumdan soyutlanamaz).	4	10	1	,37	1,5,8,11	2,3,4,6,7,9,12-15	10
9	Türkiye Cumhuriyeti hükümeti eğitim, sağlık, savunma gibi alanlar için harcayacağı paradan çok daha fazlasını fen ve teknoloji alanlarına harcanması gerekir.	4	10	1	,37	3,10,11,13	1,2,4-9,14,15	12
10	Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim adamları ve bilimsel araştırmaları, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün dini ya da ahlaki görüşlerinden etkilenirler.	7	8	-	,016*	3,5,6,8,10,11,13	1,2,4,7,9,12,14,15	-
11	Türkiye’de fen ve teknolojinin ilerlemesi ülkenin sahip olduğu kaliteli bilim adamı, mühendis ve teknisyene bağlıdır. Bu yüzden Türkiye’deki öğrencilerin okulda daha çok fen alanında çalışması gerekir.	6	7	2	,289	1,3,5,6,11,13	2,4,7-9,14,15	10,12
12	Bilim adamları ve mühendisler, nükleer reaktörlerin inşa edilip edilemeyeceğine veya edilecekse nerede inşa edilmesi gerektiğine karar vermesi gereken kişilerdir, çünkü gerçekleri en iyi bilenler, bilim adamları ve mühendislerdir.	6	9	-	,031*	1,3,5,6,11,13	2,4,7-10,12,14,15	

Tablo 49'in devamı

13	Türkiye'de fen ve teknoloji ne kadar çok gelişirse, o kadar refah içinde olacaktır.	7	8	-	,016*	1,3,5,6,9,11,13	2,4, 7,8,10,12, 14,15	
14	Fen ve teknoloji insanlara bazı ahlaki kararları vermesinde yardım eder.	7	8	-	,016*	6,-8,11-14	1-4,5,9, 10,15	
15	Fen ve teknoloji, toplumsal problemlerin(fakirlik, suç ve işsizlik gibi) çözümünde önemli bir yardım sağlar.	7	8	-	,016*	1,3,5,6,8,11,13	2,4,7,9,10,12,14,15	
16	Bizler fen ve teknolojinin pozitif etkileri ve negatif etkileri arasında bir denge kurmak zorundayız.	4	9	2	,68	5,7,8, 14	1-,6,9,11-13,15	4,10
17	Bugünün problemleri olan kirlik problemleri hakkında kaygılanmamız gerekir. Çünkü gelecekte fen ve teknoloji bu problemleri her zaman çözemeye bilir.	7	8	-	,016*	1,5,6,8,10,12,13	2-4,9,11,14,15	-
18	Daha çok teknoloji Türkiye'deki yaşam standardını yükseltecektir	5	9	1	,21	3,5,8,12,13	1,2,4,6,7,10,11,14,15	9
19	Bilim adamlarınca yapılan araştırmalar doğru olarak yapılsa bile, araştırma sonunda varılan bulgular zaman içinde değişebilir.	6	9	-	,031*	5, 9, 11,12, 13, 14,	1,2,3, 4,5,6,7,10, 15	-
20	Araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok model (örneğin DNA modeli ve atom modeli gibi) gerçeğin kopyalarıdır.	7	8	-	,016*	2,3,5,6,11,13,14	1,4,7-10,12,15	-

*p< .05

P: Ön testte kısmen doğru (KD) veya yanlış (Y) cevabı işaretleyip son testte **doğru cevabı (D)** işaretleyen öğretmen sayısı (Pozitif yöne hareket eden)

D: Ön test ve son testte de aynı kategoriye sahip cevabı işaretleyen öğretmen sayısı (Dengede kalan),

N: Ön testte doğru cevabı (D) işaretleyip son testte **kısmen doğru (KD)** veya **yanlış (Y)**cevabı işaretleyen öğretmen sayısı (Negatif yöne hareket eden)

PÖ: Pozitif yönde hareket eden öğretmenler

DÖ: Dengede kalan öğretmenler

NÖ: Negatif yönde hareket eden öğretmenler

Tablo incelediğinde, HİE kurs sonrasında katılımcıların FTTÇA anketinin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 19 ve 20 numaralı maddeleri ile ilgili düşüncelerinde anlamlı bir değişme meydana gelirken geri kalan beş madde (8, 9, 11, 16 ve 18) ile ilgili düşüncelerinde bir anlamlı bir değişme meydana gelmediği görülmüştür.

Örnek olarak; anketin birinci maddesi ele alındığında fenin doğası ile ilgili 7 öğretmen ön teste kısmen doğru (KD) veya yanlış düşüncelere (Y) sahip iken HİE kurs sonrası son teste doğru düşünceye (D) sahip olduğu görülmüştür. Fakat 8 sınıf öğretmenin düşüncesinde ise başlangıçtan itibaren hiç bir değişme olmamıştır. Bir başka örnek olarak sekizinci maddeyi ele alırsak; ‘‘Hükümet bilim adamlarını çalışmalarını etkiler’’. Bu madde ile ilgili 4 öğretmenin düşünceleri doğru düşünce (D) yönünde gelişirken 10 öğretmenin düşüncesinde bir değişme meydana gelmemiş ve bir öğretmenin görüşü yanlış düşünce yönünde değişmiştir.

Görüldüğü öğretmenlerin HİE kurs sonrasında FTTÇA anketinde yer alan fen ve teknolojinin doğası (1,2), fen ve teknoloji arasındaki ilişki (3,4,5) ve bilimsel bilginin doğası (19,20) maddeleri ile ilgili düşüncelerinde anlamlı bir değişme meydana gelirken toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi (6,7,8,9,10,11,12) ve fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisi (13,14,15,16,17,18) düşüncelerinde kısmen anlamlı bir değişme meydana gelmiştir.

Öğretmenlerin fen ve teknolojinin doğası, fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi ve bilimsel bilginin doğası konularıyla ilgili düşüncelerindeki değişimi nitel olarak analiz edilmesi bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

Bu kısımdan elde edilen bulgular özetlenecek olunursa, HİE kurs sonunda öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun, fen, teknoloji ve fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkında düşünceleri değişmiştir. Öğretmenler feni etrafımızdaki olayları anlamak için yapılan araştırma, teknolojiyi problemleri çözme yolu, bir şeyler icat etme ve tasarlama olarak tanımlamış ve fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi ise fende gelişmelerin teknolojiye rehber edeceğini teknolojideki gelişmelerinde fende çalışmalarını hızlandırdığı şeklinde belirtmiştir.

Toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi ile ilgili olarak, HİE kurs sonunda öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu toplumun doğrudan veya dolaylı olarak (seçtikleri hükümetle) fen ve teknoloji alanında yapılan çalışmalarını etkileyebileceğini farkına varmıştır. Fakat hükümetlerin ülkenin gelişmesi için fen ve teknoloji alanları dışında diğer alanlara da para harcaması gerektiğini, toplum değer ve inançlarının bilim adamlarının

alışmalarını etkileyebileceğini ve toplumu yakından ilgilendiren hassas konularda (nükleer santrali kurulması gibi) bilim adamlarının yanında toplumun kararlarının da dikkate alınması gerektiğini sadece öğretmenlerin bir kısmı tam olarak farkına varmıştır.

Fen ve teknolojinin toplum ve evre üzerine etkisi ile ilgili olarak, HİE kurs sonrasında öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu fen ve teknolojinin toplumun refah seviyesini artıracasını, bazı ahlaki kararlar vermemizde ve toplumsal sorunların çözümünde bizlere yardım edebileceğini anlamıştır. Fakat fen ve teknolojinin tek başına çevresel kirliliği çözemeyeceğini toplumunda bu süreçte yer alması gerektiğini ve teknolojinin toplum yaşam standardının artırabileceğini fakat yaşam kalitesini tam olarak yükseltmeyeceğini fark edememiştir.

Bilimin doğası ile ilgili olarak ise, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu bilimsel bilginin zaman değişebileceğini ve bilimsel modellerin gerçeğin kopyaları olmadığını sadece kendi sınırları içinde öğrenmeye ve açıklamaya yardım edebileceğini düşündüğü grlmştir.

3.2.2. Tema Günlüğünden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemi ışığında Tema Günlüğünün birinci kısmından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Tema günlüğünün birinci kısmı, fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili temalardan oluşmaktadır.

Tema günlüğünde öğretmenlerin her bir temaya verdikleri cevaplardaki ortak noktalar birleştirilerek tablolştırılmıştır. Bulgular sunulurken öğretmenlerin kodlanmasında Ö1, Ö2 Ö3 gibi kodlar kullanılmıştır. Öğretmenlerin çarpıcı ifadeleri söylendiği şekliyle tırnak içinde sunulmuştur.

Birinci tema günlüğü yaprağı (20.4.2009 Pazartesi)

İlk tema çalışma yaprağı kursun birinci gününde öğretmenlere dağıtılmış ve nasıl dolduracakları hakkında bilgi verilmiştir. Kursun ilk gününde işlenen konular, fen ve teknolojiyi doğası ve fen ve teknoloji arasındaki ilişkidir. Öğretmenlere tema yaprağını doldurması için 15 dakikalık bir süre verilmiştir.

1. Tema: Fen

Öğretmenlerin fen ile ilgili düşüncelerinden oluşan Tablo 50’de verilmiştir. Tablo 50 incelediğinde, öğretmenler feni, doğada var olan olayları anlamak için yapılan araştırmalar ve yeni şeyler keşfetmek şeklinde tanımlamışlardır.

Tablo 50. Sınıf öğretmenlerin fen hakkındaki düşünceleri

Fen	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Doğada ve çevremiz de olup bitenleri anlamak için yapılan araştırmalardır.	4	27	Ö3, Ö5, Ö9, Ö14,	Ö1: “Fen etrafımızda olup bitenleri anlamak için yürütülen faaliyetlerin tümüdür. Işığın doğasını anlamak için yapılan çalışmalar...”.
Dünya ve evren hakkında yeni şeyler keşfetmektir.	3	20	Ö1, Ö8, Ö12,	Ö5: “Fen, yaşamı, doğayı, çevreyi ve evreni, yani çevremizde tüm olup bitenleri anlamak için yapılan çalışmaların tümüdür... Marsta su olup olmadığı araştırmak ”.
Etrafımızdaki şeylerin nasıl çalıştıkları keşfetmektir.	3	20	Ö6, Ö11, Ö15	Ö11: “Fen, benim vücudumda olan şeyleri, dünyada meydana gelen olayları ve evrenin nasıl meydana geldiğini anlamak için insanların yaptığı çalışmaların ve araştırmaların tümüdür...”.
Bilinmeyenleri açıklamak için yapılan çalışmaların tümüdür.	3	20	Ö2, Ö4, Ö13,	Ö13: “İnsanların bilmediği ve merak ettiği doğadaki şeyleri ve olayları açıklamak için yaptığı çalışmalardır. Eğer ben bilimsel yolları kullanıp bir araştırma yaparsam bu fendir...”.
Yaşam için gerekli olan bilgiyi bulma ve kullanmadır.	2	12	Ö7, Ö10	Ö7 kodlu öğretmen “ İnsanlar yaşadıkları ortamları ve çevreleri yaşam iyileştirmesi için daha iyi yer yapmaya çalışırsa bu fendir”.

Öğretmenlerin ifadeleri özetlenecek olunursa; öğretmenler feni, evrende ve çevremizde meydana gelen şeyleri anlamak için yapılan faaliyet, merak ettiği şeyleri anlamak için yapılan bilimsel araştırma ve yaşadıkları çevreyi daha iyi yer yapma faaliyeti olarak tanımlamıştır.

2. Tema: Teknoloji

Öğretmenlerin teknoloji hakkındaki düşüncelerinden oluşan Tablo 51 incelediğinde, öğretmenler teknolojiyi, kendi başına bir disiplin olarak düşündüğü ve etraftaki malzemeleri kullanarak bir şeyler icat etmek, keşfetmek ve geliştirmek olarak tanımlamışlardır.

Tablo 51. Sınıf öğretmenlerinin teknoloji hakkındaki düşünceleri

Teknoloji	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
İcat etmek ve tasarlamaktır.	5	34	Ö3,Ö9, Ö13, Ö11, Ö14,	Ö3: “Teknoloji fen gibi tek başına bir disiplindir ve kendine ait bir bilgi birikimi vardır. İnsanların etraftaki malzemeleri kullanarak bir şeyler icat etmesidir... Bir şeyler yemek için topraktan çanak yapması gibi”.
Çevremizdeki malzemeleri kendi faydamız için geliştirmek ve kullanmaktır.	4	27	Ö5,Ö6, Ö8, Ö10	Ö5: “Teknoloji, bir şeyleri kullanarak bir şeyler yapıp yaşamdaki bazı problemleri çözmektir. Kaldıraçla taşı yerinden kaldırmak...”.
Günlük yaşamda kullanılan araçlar, makineler, bilgisayarlar ya da pratik şeylerdir.	4	27	Ö1,Ö2, Ö4, Ö12	Ö12: “Hayatımız kolaylaştıran bilgisayar gibi, bulaşık makinesi gibi, projektör gibi, ayak kabı çekeceği, çekecek teknolojidir çünkü ayakkabı giymemize yardım etmektedir...”.
Fenden elde edilen bilginin insanların ihtiyacı doğrultusunda işe koşulmasıdır.	2	12	Ö8, Ö15	Ö15: “... Teknoloji, eldeki bilgileri kullanarak bir şeyler icat etmektir. Fakat eldeki bilgiler fene aittir. Fendeki çalışmalar sayesinde bulunmuştur. Elektrik fendir ampul teknolojidir...”.
Fene çok benzer.	1	6	Ö7	Ö7: “ Teknoloji ve fen hemen hemen aynı şey, onun temeli fendir...”.

Öğretmenlerin açıklamaları özetlenirse; öğretmenler teknolojiyi, tek başına bir disiplin, problemleri çözmek için bir şeyler tasarlama, araç-gereç ve teknikler şeklinde ifade etmiştir.

3. Tema: Fen ve Teknoloji arasındaki ilişki

Öğretmenlerin fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri yer aldığı Tablo 52 incelendiğinde, öğretmenlerin çoğunluğu teknolojinin kendi başına bir disiplin olduğunu ve fen ile çok yakın bir ilişkisi olduğunu birbirlerini etkiledikleri düşüncesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Tablo 52. Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri

Fen ve teknoloji arasındaki ilişki	f	%	Öğretmenler	Örnek cevaplar
Fendeki gelişmeler teknolojiye rehberlik eder ve teknolojik gelişmeler de fendeki araştırmaları hızlandırır.	9	60	Ö1, Ö3, Ö5- Ö9, Ö11, Ö13	Ö6:“... Fendeki yeni bilgiler teknolojinin yeni buluşlar yapmasına katkı sağlar fakat teknolojiye rehberlik eder fennin ilerlemesini sağlamaktadır... Mikroskop sayesinde birçok görünmeyen canlı hakkında bilgi toplanmaktadır. Teknoloji fendeki gelişmelerin hızını artırır”.
Teknolojik gelişmeler fende ilerlemeyi sağlar.	3	20	Ö12, Ö10, Ö15	Ö15:“ Teknoloji ve fen arasında çok sıkı bir ilişki vardır ama teknoloji, fene daha çok bağlıdır. Çünkü teknolojinin temeli fendir. Elektrik bulunmasaydı birçok teknolojik araç icat edilemezdi. Yani teknoloji olmazdı...”.
Fen ve teknoloji birbiriyle yakından ilgilidir; çünkü teknolojik gelişmelerin temeli fendir.	2	12	Ö2, Ö4,	Ö4: “Teknoloji tamamen fene bağlıdır ve fende bir şeylerin bulunursa onu kullanır ve bir şeyle ricat eder.... Mesela lensler icat edilmese idi mikroskop olmazdı...”.
Teknoloji ve fen hemen hemen aynı şeydir	1	6	Ö14	Ö14: “Ben teknolojinin fene çok bağlı olduğunu düşünüyorum, teknolojiye fene çok bağlı ikiz kardeş gibiler, ikiz kardeşler birbirinin aynı ise fen ve teknolojiye bence aynı şeyler, araştırmak ve icat etmektir...”.

Görüldüğü gibi öğretmenler fen ve teknolojinin arasındaki ilişkiyi, ikisi farklı iki disiplin, aralarında sıkı bir ilişki var, birbirini doğrudan etkiler, fen veya teknoloji alanındaki gelişmeler diğer bir disipline önemli bir katkı sağlar, fen teknoloji daha çok katkı sağlar şeklinde tanımlamışlardır.

İkinci Tema günlüğü Yaprağı (21.4.2009 Çarşamba)

HİE kursun ikinci gününde fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisi ve toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi konuları üzerinde durulmuştur. Aşağıda ikinci tema çalışma yaprağında yer alan temalar ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerinden oluşturulan tablolar ve temalarla ilgili öğretmenlerin çarpıcı düşünceleri verilmiştir.

Öğretmenlere bu yapıda dört tema olduğu için doldurmaları için 20 dakikalık bir süre verilmiştir.

4.Tema: Fen, Toplum ve Çevre arasındaki ilişki

Aşağıdaki Tablo 53 analiz edildiğinde fen ve toplum ilişkisi hakkında, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu fenin toplumu her yönüyle etkilediği toplumunda feni yapılacak araştırmalar konusunda etkilediği yönünde düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 53. Sınıf öğretmenlerinin fen, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri

Fen, toplum ve çevre ilişkisi	f	%	Öğretmenler	Örnek cevaplar
Fen toplumun hemen hemen her yönünü etkiler. Toplumun inanç ve değerleri de fendeke araştırmaları etkiler.	6	40	Ö1, Ö3, Ö5, Ö12, Ö13, Ö14	Ö1: ‘‘Fendeke gelişmeler toplumu her yönüyle etkiler, sadece o ülkedeki teknolojinin gelişmesini sağlamaz insanların inançlarının da sağlamlaşmasını sağlar, dinimizde sirke kullanmak sünnettir. Fen sirkenin hazmı kolaylaştırdığı bulmuştur. İnsanlar feni kullanarak dini hurafelerden kurtarabilir’’.
Toplumun dinî ya da ahlaki görüşleri fen alanındaki araştırmaları etkiler; çünkü bilim adamı da o toplumun içinden gelmiştir.	4	27	Ö6, Ö8-Ö10	Ö6: ‘‘... İnsan yaşadığı ortam onun çalışmasını etkiler. Örnek olarak Stephen Hawking, adam ateist ve dünyanın kendi başına yaratıldığını söylüyor... Tanrı inancı olsaydı, tanrı yarattı derdi ve bunu ispatlayacak yönde çalışma yapardı...’’.
Toplumun dinî ya da ahlaki görüşleri fen alanındaki araştırmaları etkilemez; çünkü fen gerçeklerle ilgilenir.	2	12	Ö2, Ö4, Ö13	Ö13: ‘‘İnanç ve din toplumun bir parçasıdır. Fen ise evrenselidir. Yani Müslümanlık için fen başka, Hristiyanlık için fen başka, Ateizm için fen başka olmaz. Bundan dolayı toplum feni çok etkilemez çok az etkiler...’’.
Fen alanındaki araştırmalardan elde edilen bilgiler Türk toplumunun gelişmesine destek sağlar. Bu yüzden toplumda fene daha çok önem vermelidir.	2	12	Ö7, Ö11	Ö1: ‘‘Bizler öğretmen olarak akılcı düşünen ve yaratıcı düşünen ve çağdaş insanlar yetiştirmeliyiz. Yetiştirdiklerimiz bir kısmı bilim adamı olur ve fen de araştırma yapar. Yaptıkları araştırmalar toplumun kalkınması sağlar. Bizlerin yetiştirdiği bireylerin kalitesi feni etkiler fende gelişerek toplumumuzu bilgi düzeyini yükseltir...’’.
Toplum çağdaşlaşırsa fen çok geniş bir alanda çalışma yapar. Bu sonucunda toplum ve ülke gelişir.	1	6	Ö12	Ö12: ‘‘Bu durum toplumun çağdaşlık derecesini bağlıdır, çağdaşsa etkilemez, değilse etkiler. Osmanlının son dönemdeki olduğu gibi, Avrupa’nın ilk çağlarında olduğu gibi...’’.

Öğretmenlerin fen, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyle düşünceleri özetlenirse, fendeke gelişmeler toplumu her yönüyle etkiler, fen toplumun inancını etkiler, toplum yetiştirdiği bilim adamları ile feni etkiler, toplum inanç ve değerleri toplumu etkiler, fen evrenselidir toplum inancından etkilenmez şeklindedir.

5.Tema: Teknoloji, Toplum ve Çevre arasındaki ilişki

Tablo 54 incelediğinde sınıf öğretmenleri teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyle ilgili olarak, toplumun ihtiyaçları teknolojik gelişmelere yön verir ve teknolojide toplum ve çevreyi olumlu ve olumsuz olarak etkilediğini görüşünde oldukları ortaya çıkmıştır.

Tablo 54. Teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri

Teknoloji, toplum ve çevre arasında ilişki,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Toplumun istekleri, ihtiyaçları ve değerleri teknolojik araştırmalara yön verir. Teknolojide toplum ve çevreyi olumlu ve olumsuz olarak etkiler.	6	40	Ö1, Ö3, Ö5, Ö8, Ö11, Ö15	Ö5: "... Teknolojik çalışmalarının türünü ve yönünü insanların veya toplumun ihtiyaçları yönlendirir. İnsanlar elektrikli araçları daha rahat yani evdeki cereyana bağlı kalmamak için pilleri ve aküleri bataryaları geliştirmiştir. Pil ve akü artıkları da toplumda ki bireylerin sağlığını etkiler ve çevre kirliliğine yol açar. Fakat teknolojik gelişmeler bunları aza indirmeye çalışır".
Teknolojinin toplum ve çevre üzerine olumlu ve olumsuz etkileri vardır.	4	27	Ö6, Ö9, Ö12 Ö13,	Ö13: "Teknoloji geliştikçe toplum, bireyler ve çevre bundan daha çok olumsuz yönde etkilenir, enerji ihtiyacından dolayı nükleer santraller yapılmakta, geçmişteki Çernobil olayı ortada fakat teknolojinin olumlu yönleri de var, uçak, organ nakli, depreme dayanıklı evler... Teknoloji toplum ve çevreyi etkiler toplumda teknolojiyi etkiler."
Teknolojinin kullanım şekli toplumu etkiler (televizyon, internet gibi).	3	20	Ö4, Ö10, Ö14	Ö10: "...Teknoloji toplumu etkiler ama insanların teknolojiyi kullanım şekli de toplumu ve insanları etkiler, internetin yararı da var zararı da var ama bunu insanların kullanım şekli belirlemektedir".
Teknoloji geliştikçe toplum, bireyler ve çevre bundan olumsuz yönden etkilenir.	2	12	Ö2, Ö7	Ö2: " Toplumun istekleri teknolojik gelişmelere yön verir. Işınlanma gibi. İnsanların istek ve ihtiyaçları bitmeyeceğine göre teknoloji durmadan gelişecektir. Bu kadar gelişmesine gerek yok aslında eski insanlar yaşamlarını teknolojisiz sürdürüyorlar mıydı? Bilim kurgu filmlerin de olduğu gibi gün gelecek robotlar bize ele geçirecek ".

Öğretmenlerin teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki ilgili düşünceleri özetlenirse; toplumun refahı için teknolojiye daha fazla yatırım yapılmalıdır, toplumun ihtiyaçları teknoloji alanında yapılan çalışmaları etkiler, teknolojik gelişmeler çevreyi kirliliğine yol açar, teknolojik gelişmeler toplumsal ve çevresel sorunları aza indirmede yardımcı olur, teknoloji toplum ve çevreyi olumlu ve olumsuz yönde etkiler şeklindedir.

6.Tema: Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre arasındaki ilişki

Öğretmenlerin fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişki hakkındaki düşünceleri, meydan getirilen Tablo 55 incelendiğinde, tablo da hem fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisi hem de toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi hakkında ifadeler yer almıştır.

Tablo 55. Öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi hakkındaki düşünceleri

Fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişki,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Fen, teknoloji, toplum ve çevre birbirini sürekli etkiler ve birinde meydana gelen değişiklik diğerlerini de etkiler.	5	34	Ö2,Ö3,Ö7, Ö8, Ö11	Ö7: “ Fen, teknoloji, toplum ve çevre birbirini doğrudan ve sürekli etkiler ve birinde meydana gelen değişiklik diğerlerini de bir değişiklik meydana getirir... Fen ve teknoloji geliştikçe bu etkileşim daha fazla olur. Bizim anne ve babamız zamanın da veya daha önceleri daha farklıydı... İnsanlar o zaman çok fazla teknolojiye gerek duymazdı...”
Fen ve teknolojik gelişmeler toplumu ve çevreyi olumlu ve olumsuz olarak etkiler. Fakat bu olumsuzlukları gidermek için yine fen ve teknolojiden faydalanırız.	3	20	Ö9, Ö13, Ö15	Ö9: “...Çevre kirliliği ve toplum sağlığı da teknolojiyi etkiler fabrika bacalarının zehir saçması diye baca filtresi icat edilmesi gibi... bunun gibi bir çok örnek verebiliriz. Cep telefonu bir teknolojidir cep telefonun radyasyonunun azaltmak için kulaklıklar icat etmekte teknolojidir....”
Toplumun değer yargıları ve çevreyi koruma sorumluluğu fen ve teknoloji etkiler, fen ve teknoloji alanındaki gelişmelerde toplum ve çevreyi olumlu ve olumsuz olarak etkiler.	3	20	Ö6,Ö10, Ö12,	Ö12: “Fen her zaman teknoloji etkiler, teknoloji de feni etkiler bu etkileşimden toplum ve çevrede olumlu ve olumsuz olarak etkilenir... Çernobil, elektrik olumlu yönü radyoaktif patlama kötü yönü... fen radyo aktif olayı buldu teknoloji de bu bilgiyi kullandı nükleer santral yaptı...”
Fen bilimindeki gelişim teknolojiyi etkiler ve teknoloji geliştikçe fen de gelişir. Bütün gelişmelerde toplumun ve çevreden etkilenir.	3	20	Ö4,Ö5, Ö14	Ö5: “...Fen ve teknoloji hayatımızın vazgeçilmez parçalarıdır. Bunları meydana getiren insan olduğuna insanda toplumda yer aldığına göre fen ve teknoloji alanındaki çalışmalar toplumun yapısından etkilenir, toplumun inancı ve değerleri gibi... Çevrede fen ve teknoloji etkiler, çevreyi korumak için insanlar bilimsel araştırmalar ve teknolojik icatlar yaparlar.”

Öğretmenlerin fen, teknoloji, toplum ve çevre hakkındaki özet düşünceleri; fen, teknoloji, toplum ve çevre birbirini etkiler, toplumun inanç ve değerleri fen ve teknolojiyi etkiler, çevre bilinci fen ve teknoloji alanındaki çalışmalara yön verir, toplumsal ve çevresel sorunlara sebep olan teknoloji bu sorunları gidermede kullanılır, fen ve teknolojiye gelişmeler toplum ve çevreyi olumlu ve olumsuz olarak etkiler.

7.Tema: Fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi gösteren şema

Öğretmenlerin FTTÇ arasındaki ilişkiyi gösteren şemalarından oluşan Tablo 56'ya bakıldığında, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi doğru olarak çizmişlerdir.

Tablo 56. Öğretmenlerin FTTÇ çizimler

No	Fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi gösteren şema	f	%	Öğretmenler
1.		7	47	Ö1, Ö3, Ö5, Ö9-Ö11, Ö13,
2.		2	13	Ö6, Ö8
3.		2	13	Ö12, Ö15
4.		2	13	Ö2, Ö4
5.		1	6	Ö7

Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun çizdiği 1 ve 2 numaralı şemalar ilişkiyi doğru olarak göstermiştir; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimi tam olarak gösterilmiştir. Öğretmenlerin diğer bir kısmının çizdiği 3 ve 4 numaralı şemalar ise bu ilişkiyi kısmen doğru göstermiştir; 3. şemada çevre ve fen arasındaki ilişki gösterilmemiş ve 4. şemada ise çevre yer almamıştır. Bir öğretmenin çizdiği 5 numaralı şema ise tamamen yanlıştır; şemada, fen ve teknolojinin birbiri ile olan ilişkisi ve onların toplum üzerine etkisi yer almıştır.

Tema yapraklarından oluşan günlükten elde edilen bulgular özetlenecek olunursa, sınıf retmenlerinin büyük bir kısmı feni çevremizi anlama gayreti ve teknoloji ise çözüm yolu üretme ve icat etme olarak tanımlamışlardır. Fen, teknoloji, toplum ve çevrenin birbirlerini etkilediği ifade etmişler ve bu düşüncelerini şemalarla göstermişlerdir.

3.3. nc Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde ‘‘Hazırlanan HİE kurs programı, kursa katılan sınıf retmenlerinin sınıflarında FTT yaklaşıma dayalı fen ve teknoloji retim yapmada gerekli olan bilgi ve beceri kazandırmada ne kadar etkili olabilmıştır?’’ alt problemine yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Bu alt problemle ilgili olarak katılımcıların hazırladıkları materyallerden, araştırmacı günlüğünden, tema günlüğünden ve katılımcı mülakatı ve kurs değerlendirme anketinden bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.3.1. Araştırmacı Günlüğünden Elde Edilen Bulgular

Bu günlüğü her gün kursta yapılan etkinlikler, işlenen konular ve araştırmacının kursla ilgili duygu ve düşünceleri yazılmıştır. Günlüğün incelenmesi sonucunda ortaya çıkan bulgular şunlardır.

1. Gün (20.4.2009 Pazartesi)

İlk gün kursun açılışı yapılmış, kurs hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Özellikle sınıf içerisinde samimi ve akademik bir hava yaratılmaya oldukça zen gösterilmiştir. Yürütülen kursa karşı pozitif bir tutum sergilemelerine sağlayacak bilgiler ve bu kurs sayesinde sınıflarında meydan gelebilecek değişiklerden bahsedilmiştir. Öğretmenler bu açıklamaları dikkatle dinlemiştir. Daha sonra tüm öğretmenler büyük bir ciddiyetle test ve anketleri cevaplandırmıştır. Bu uygulamadan sonra çay ve pasta eşliğinde uzun bir ara verildikten sonra, fen ve teknoloji kavramları hakkında tartışma yapılmıştır. Öğretmenlerin çoğunluğu feni, doğayı anlamak için yapılan araştırmalar olarak tanımlarken teknolojiyi de fene dayalı olan ve fene yardım eden bir disiplin olarak tanımlamıştır. Fen geliştikçe teknolojinin gelişeceğini ve hayatımızın bundan olumlu veya olumsuz etkileneceğini belirtmiştir. Bu açıklamalardan sonra fen ve teknoloji hakkında bilgi verilmiştir.

Fen ve teknoloji ile toplum ve çevrenin arasında ilişki hakkında tartışma yapılmıştır. Öğretmenler fen ve teknolojinin toplum yaşamını kolaylaştırdığını ve bu kolaylaştırmayı yaparken de toplum ve çevre üzerine bir takım olumsuz etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğretmenler fen ve teknolojinin toplumun ahlaki kararlar vermesinde ve toplumsal ve çevresel problemler çözümünde etkisi hakkında bahsedilmemiştir. Ayrıca öğretmenler toplumun fen ve teknoloji üzerine olan nasıl bir etkisi olduğu konusunda bir açıklama yapmamıştır. Bunu üzerine “Ülkemizdeki bilimsel ve teknolojik çalışmalara kültürümüzün bir etkisi var mıdır ?” çevresinde bir tartışma yapılmıştır. Bu örnek üzerinde tartışmadan sonra öğretmenlerin fen-teknoloji-toplum ilişkisini görmeye başlamıştır. Ö1 kodlu öğretmen, Osmanlıya matbaanın 200 sene sonra gelişini örnek vermiş, Ö5 kodlu öğretmen ise tüm dünyada domuzdan insana organ nakli üzerinde çalışılırken ülkemizde dini vecibelerden dolayı böyle bir çalışmanın yapılmadığından bahsetmiştir. Ö13 kodlu öğretmen ise Galile Galileo’nun dünya yuvarlak dediği için kilise tarafından yargılanmasını örnek vermiştir. Öğretmenler tarafından bu örnekler çoğaltılmış ve verimli tartışmalar yapılmıştır. Tartışmalardan fen ve teknoloji doğası, fen ve teknoloji ile toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi öğretmenlerin kavradıkları görülmüştür.

Daha sonra Fen-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkiyi anlamaları için öğretmenler HİE kurs öğretmen kılavuz kitabında bulunan “Termal Kirlenme” etkinliğini yapmıştır. Bu etkinlikte öğretmenler grup olarak fabrikanın dere bıraktığı sıcak suyun dereye bulunan canlıları zarar vermesini önlemek için çözümler üretmiştir. Atık sıcak suyu soğutmak için farklı yöntemleri denemişler ve elde ettikleri sonuçları sınıfa sunmuştur. Fabrikanın sıcak suyu derelere boşaltması sonucunda deredeki balık yaşamının değişmesi ve dere suyu sıcaklığının balıklar için çok önemli olduğu konusu tüm öğretmenlerin çok ilgisini çekmiştir. Ö3 kodlu öğretmenin “Fen ve teknoloji fabrika yapıyor ve bu santraller çevreyi kirletiyor fakat gene fen ve teknoloji işe koşularak çözüm üretiliyor” ifadesi sınıfta bu yönde bir tartışma ortamı yaratmıştır. Bu tartışmadan sonra şu soru öğretmenlere yöneltilmiştir “Teknoloji tüm sorunları çözebilir mi?”. Soru etrafında tartışma sonucunda öğretmenler fen ve teknoloji toplum ve çevre üzerine olumlu ve olumsuz etkileri olduğunu de ve olumsuz etkilerin yine fen ve teknoloji sayesinde çözümlenebileceğini belirtmiştir. Öğretmenler ilk derste yapılan etkinliklerin ilgi çekici ve kendileri için verimli olduğunu ifade etmiştir. Ö13 kodlu öğretmen şu ifadeyi kullanmıştır. “... Fen ve teknolojinin tanımını hiç düşünmemiştim, hatta fen eşittir teknoloji olarak düşünüyordum. Fen ve

teknolojinin gelişimin toplumu etkilediğini toplumun kültürel gelişimin fen ve teknolojiyi etkileyeceğini aklımdan bile geçmemişti...’’.

HİE ilk günü özetlenirse; öğretmenler fen ve teknoloji kavramlarını doğru olarak tanımlamış ve fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerinde olumlu ve olumsuz etkilerini olabileceğini ve bu olumsuzlukları fen ve teknolojinin işe koşulmasıyla çözülebileceğini fark etmiştir.

2. Gün (21.4.2009 Çarşamba)

İkinci günün ilk iki saatinde öğretmenler HİE kurs öğretmen kılavuz kitabında bulunan başka bir etkinliği yapmıştır; İnsan Genleri Projesi (Human Genome Project): İnsan Genetiği İkilemi. Bu etkinlikle toplum ahlakının gen kopyalama çalışmalarını nasıl etkilediğini, hastalık yapan bir kusurlu genin normal genle değiştirme tekniğinin tüm insanlıkla paylaşılması veya paylaşılmaması, çıkar sağlanması konusu üzerinde durulmuştur. Etkinlikte gen araştırması ile ilgili ahlaki ikilemleri sıra ile okunmuş, tartışılmış ve bir sonuca varılmaya çalışılmıştır. Öğretmenlerin bir kısmı hastalığın tedavisi için geliştirilen tekniğin çıkar gözetmeden tüm insanlığın faydalanması hizmetine sunulması hakkında fikir birliğine varırken diğer kısmı da gen tedavisi tekniğiyle birçok canlının genetiğinde değişiklik yapılacağını ve değişimin canlının dış etkilere karşı korumasız kıldığını bununda oldukça zararlı olduğunu savunmuşlar ve bu tür tekniğin yaygınlaştırılmasının doğru olamayacağını dile getirmiştir. Öğretmenler ilk kez böyle bir etkinlikte yer aldıklarını ve çok beğendiklerini belirtmiştir.

Ayrıca öğretmenler teknolojinin bir soruna çözümler üreteceğini fakat hiçbirinin mükemmel olmadığını ve sınırlılıkları olduğu yönünde ifadeler kullanmıştır. Ö6 kodlu öğretmen, “... Ben bu etkinlikte şunu anladım ki teknolojinin ürettiği çözümler sınırlıdır ve toplum için en faydalı olan çözüm kullanılmalıdır... Şimdi koyun kopyalama olayını yani gen kopyalama olayını daha farklı açıdan düşünüyorum. Bence gen kopyalama çalışmaları yapılamamalı...’’.

Bu etkinlikten sonra ara verilmiş ve arada öğretmenler insan geni kopyalama araştırması üzerinde tartışmaya devam etmiştir.

İkinci günün diğer iki saatinde öğretmenler HİE kurs kitapçığının da bulunana başka bir FTTÇ etkinliğini yapmıştır; Türkiye’nin Enerji Sorunu. Etkinlikte öğretmenlerin ülkemizin enerji sorununa çözüm olarak üç öneri üzerinde düşünmeleri istenmiştir; Termik santral kurulumu, nükleer santral kurulumu ve rüzgâr enerjisi türbinlerin kurulumu. Öğretmenler bu çözüm önerilerini maliyet, iş yaratma, çevresel kirlilik, turizm potansiyeli

ve elektrik üretim kapasitesi bakımından grup olarak değerlendirmiş ve diğer gruplara çözüm önerisini gerekçeleriyle beraber sunmuştur. Öğretmenler üç çözüm önerisi hakkında tartışmaları sonucunda, elektrik üretim kapasitesi ve çevreye verdiği zarar diğerlerine göre az olan rüzgâr türbinlerinin kurulması kararını vermiştir. Bu önerileri getirirken öğretmenler eldeki bilimsel verileri kullanarak kendi aralarında tartışmış ve tartışma sürecinde birbirlerinin düşüncelerini değerlendirerek kendi düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmenler bu etkinlik sayesinde toplum ihtiyaçlarının ve çevreyi koruma bilincinin fen ve teknoloji alanında yapılan çalışmaları nasıl etkilediklerini gördüklerini belirtmiştir. Ö12 kodlu öğretmen, “... Yapılan bu etkinlikte elektrik santrallerinin kurulmasında ne gibi faktörlerin etkili olduğunu gördük... İş yaratma, maliyet, çevreye zarar verme, turizm... Etkinlikte toplumun yararları ve çevre koruma bilinci bu çalışmalara yön verdiğini gördük. Peki bu etkilemeler gerçekten günlük yaşamda oluyor mu? Ben hiç zannetmiyorum ülkemizde olsun, yurt dışında oluyordur bundan emim...”.

Ö1 kodlu öğretmen, “...Termal santral fen ve teknolojik gelişimin sonucudur fakat onun yarattığı çevre kirliliği yine fen ve teknoloji çözmüştür. Şöyle ki bir sıvının yüzey alanı genişlerse buharlaşma artar bu fendir ve bu bilgiyi ve geometri bilgisini kullanarak yüzeyi geniş havuz inşa etmek tekniktir yani teknolojidir. Hayatımızda her şey fen ve teknoloji...”.

HİE kursun ikinci gününde elde edilen bulgular özetlenirse, öğretmenler toplum değerlerinin fen ve teknoloji alanında yapılan çalışmaları nasıl etkilediğini farkına varmıştır. Fen ve teknoloji bir takım sorunları tamamen çözemediğini fakat olumsuzluğu azaltabildiğini görmüştür. Çevresel faktörlerinde fen ve teknoloji alanındaki çalışmaları nasıl etkilediğini farkına varmıştır.

3. Gün (22.4.2009 Perşembe)

Birinci derste öğretmenler FTT yaklaşımı hakkında açıklamalarda bulunulmuş ve bu yaklaşımının fen ve teknoloji öğretim programında FTTÇ öğrenme alanı olarak yer aldığından bahsedilmiştir. Daha sonra fenin doğasından ve fene ait bilginin yapısından bahsedilmiştir. Fene ait bilginin zamanla gelişebileceğinden bahsedilmiş ve “serbest düşen cisimler” okuma parçası ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalarda Ö6 kodlu öğretmen “ Demek ki Aristo yere düşen cisimler hakkında böyle düşünüyordu... Daha sonra Newton olayı doğru olarak açıkladı. Belki yarın bir başka kişi deneylerle bu Newton’un açıklamalarını çürütecek başka bir açıklama getirecektir... Hiç bilimsel

bilginin bu şekilde geliştiğini düşünmemiştim...” ifadesinde bulunmuştur. fene ait bilginin gelişiminde fen ve toplumun etkisinde bahsedilmiştir.

İkinci derste FTTÇ öğrenme alanının programdaki işlevi hakkında bilgi verilmiştir. FTTÇ kazanımlarının ders kitaplarında konu kazanım kısımlarında nasıl yer aldığı anlatılmış ve programında yer alan FTTÇ kazanımları analiz edilmiştir. Analiz sürecinde FTTÇ öğrenme alanına ait kazanımların öğrencilerin kazanması durumunda edinilen bilgi ve beceri üzerinde durulmuştur. Bir kısım öğretmenin bilgi kazanımları dışında FTTÇ kazanımlarının da derslerinde yer verilmesi gerektiği düşüncesinden rahatsız olduğu görülmüştür. Ö15 kodlu öğretmen “... Programda yeteri kadar kazanım var, ben bunları nasıl yetiştireceğimi düşünürken birde FTTÇ kazanımları bu program yetiştirmez...” ifadesinde bulunmuştur. Bu durulma ilgili olarak öğretmenlere gelecek derslerde FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim konusunda bilgi sunacağını, başlangıç aşamasında onların FTTÇ kazanımının doğasını anlamalarının ve bu kazanıma karşı pozitif bir tutuma sahip olmalarının önemli olduğundan bahsedilmiştir.

Bir kısım öğretmen ise FTTÇ kazanımlarının önemli olduğunu ve öğrencinin konuyu daha iyi anlamasını sağlayacağı yönünde açıklamalarda bulunmuştur. Ö5 kodlu öğretmen, “... FTTÇ kazanımı benim hiç dikkatimi çekmedi, programda varlığından bile haberdar değildim... Feni öğrenciler için daha anlamlı kılmak için günlük yaşamla ilişkilendirmek gerektiğini bütün öğretmenlerin ortak düşüncesidir. Bence derslerimizde FTTÇ kazanımlarını dikkate alırsak bunu yapabiliriz. Yani bir daha ben bu dersi nasıl günlük hayatla ilişkilendireceğim diye düşünmeye gerek yok...” şeklinde düşüncesini belirtmiştir.

Üçüncü derste öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarını daha iyi anlamaları için, fen ve teknolojinin temel amacı olan fen ve teknoloji okur- yazarı kavramı üzerinde durulmuştur. Öğrencileri fen ve teknoloji okur-yazarı yapmada FTTÇ kazanımlarının işlevinden bahsedilmiştir. Birçok öğretmen fen ve teknoloji okur-yazar fikrini duyduğu fakat anlamını tam olarak bilmediği görülmüştür. Ö2 kodlu öğretmen, fen okur-yazar bireyi şu şekilde tanımlamıştır; “Fen okur-yazar birey demek, fen dersinde öğrendiği daha çok bilgi ve beceri edinmesi demektir...”.

Fakat fen ve teknoloji okur-yazar kavramının işlenmesinden sonra öğretmenler doğru tanıma yakın tanımlamalarda bulunmuştur. Ö 6 kodlu öğretmen “Fen ve teknoloji okur-yazar kişi, fen ve teknolojiyi günlük yaşamda karşılaştığı bir sorunu çözmede kullanan kişidir... FTTÇ kazanımları da bu bilgi ve beceriyi günlük yaşamda kullanmasını sağlamaktadır”. Ö5 kodlu öğretmen ise “Fen okur-yazarı bir bireyi, pil alırken, fiyatı,

çevresel niteliğini, ürettiği enerjiyi düşünerek alacağı pilin çeşidini belirleyen bireydir. Alkali pil mi alacak, şarjlı pil mi alacak yoksa ucuz Çin pili mi alacak... FTTÇ kazanımların analizinde bu tür bir kazanım gözüme çarpmıştı...”. Ö14 kodlu öğretmen ise “... Fen okur-yazarlığı, ülkemizin demokratik ve kalkınmış olması için vatandaşlarda olması gereken bir niteliktir, çünkü bilgi alıyorsun, özümsüyorsun ve yaşam içerisinde kullanıyorsun. Yani olaylara bilimsel bakıyorsun. Zaten biz böyle çocuklar yetiştirmeliyiz... FTTÇ de bu galiba...” ifadesini kullanmıştır.

Bu dersten elde edilen bulguları kısaca özetlersek öğretmenler programdaki FTTÇ kazanımlarından haberdar olmuştur. Kazanımların programdaki işlevini ne olduğunu ve bu kazanımların öğrencilere ne gibi bilgi ve beceri kazandıracağını farkına varmıştır. Ayrıca fen ve teknoloji programının amacının bireyleri fen ve teknoloji okur-yazarı yapmak olduğunu anlamışlardır. Öğrencileri fen ve teknoloji okur-yazarı yapmak için FTTÇ kazanımlarının öğrencilere kazandırılması gerektiğinin farkına varmıştır.

4. Gün (27.4.2009 Pazartesi)

Dersin başlangıcın da öğretmenlere FTTÇ kazanımlarını öğrencilerin bir davranış haline getirmek için ne gibi yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiği sorulmuştur. Öğretmenler grup tartışma, proje, benzetme, soru-cevap, deney yapma ve beyin fırtınası öğretim tekniklerinden bahsetmiştir. Daha sonra öğretmenlere bu yöntemleri nasıl kullanacakları sorulmuştur ve onlarda bu yönde açıklama yapmış fakat yöntemler hakkında eksik bilgiler vermiştir. Ö11 kodlu öğretmen bu durumla ilgili olarak “...Geçen sene dersimde proje yöntemini kullandım ve öğrencilerime el feneri yaptırdım... Çocuklara elektrik devrelerini anlattım ve onlardan el feneri yapmalarını istedim... Bir kısmı yapmak yerine satın aldığı el feneri getirdi, bir kısmı da babası ile yaptığı el fenerini getirdi...” ifadesinde bulunmuştur. Öğretmenlere FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yöntemleri olan tartışma, problem çözme ve proje yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Her yöntem bire bir ele alınmış ve ele alınan yöntem veya tekniğin FTTÇ kazanımın öğretiminde nasıl kullanılacağını gösteren örnek etkinlik üzerinde durulmuştur. Öğretmenler proje yönteminin anlatımında çeşitli sorular sorarak bu yöntemin nasıl uygulanacağı konusunda daha çok bilgi edinmeye çalışmıştır. Öğretmenlerin soruları teker teker cevaplandırılmış ve HİE kurs kitabındaki proje örneğinin dışında sınıfça örnek bir etkinlik geliştirmiştir. Öğretmenler bu yöntemlerin öğretiminden memnun kalmış fakat kendileri sınıflarında uygulaması için yardımcı kaynağa, az mevcutlu bir sınıfa ve araç-gerece ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Ö8 kodlu öğretmen “... Siz bize bu yöntemleri örnekler eşliğinde anlattınız ve inanın

yöntemler hakkında çok şey öğrendim... Bizlerin bunları uygulamamız için, bir takım şeylere ihtiyacımız var, en önemlisi az mevcutlu bir sınıf, düzeyli öğrenci ve bu konuda bize daha çok örnek sunan yardımcı bir materyal...” ifadesinde bulunmuştur.

Öğretmenlerden öğretmenlerin kazandığı bilgi ve beceriyi değerlendirmek için onlardan içerisinde FTTÇ kazanımı olan bir konunun öğretiminde problem çözme yöntemini kullanarak bir öğretim materyali geliştirmeleri istenmiştir. Bu öğretim materyalleri sınıfça eleştirilmiştir. Öğretmenlerin yazdığı problem durumu bilgi ve FTTÇ kazanımını içine almasına karşın hayali bir olayı içermiştir. Problem çözme basamakları da doğru bir şekilde tasarlanamamıştır.

Dersten elde edilen bulgular özetlenirse, öğretmenler FTTÇ kazanımının öğretimine yönelik öğretim yöntem ve tekniklerinin neler olduğu hakkında bilgi edinmiştir. Tartışma, proje ve problem çözme yöntemleri hakkında başlangıçta eksik bilgilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Derste bu yöntemler hakkında yeterli bilgi edinmiş fakat bu bilgileri sınıfta pratiğe yardımcı kaynağa ihtiyacı olduğunu belirtmiştir.

5.Gün (29.04.2009 Çarşamba)

Ders girişinde araştırmacı öğretmenlerin günlük yaşamdaki FTTÇ sorunlarını görmeleri ve meraklarını çekmek için televizyon kanalı NTV duyduğu bir haberi sınıfla paylaşmış ve bu sorun etrafında öğretmenler tartışmıştır; “İsraili bilim adamları, gece vardiyasında çalışan kadınlarda göğüs kanseri olma riskinin diğer kadınlara göre daha fazla olduğunu keşfettiler. İnsanlar uyurken bir hormon salgılamakta ve bu hormonun ışıklı ortamda uyuması durumunda vücut tarafından salgılanmamakta, buda kansere yol açmaktadır”. Öğretmenler etrafındaki fen ve teknoloji kaynaklı toplumsal ve çevresel sorunları farkına varmıştır. Ö15 kodlu öğretmen “O zaman gece lambalarının uyurken yanması bizim sağlığımız açısından tehlikedir...” ifadesini kullanırken Ö4 kodlu öğretmen “... Ben hafta sonu televizyon karşısında uyumasını severim desene bizde de olma ihtimali var. Sadece kadınlarda mı kanser yapıyor erkeklerde yapmıyor mu ?” ifadesini kullanmıştır. Öğretmenler konuyu ışık kirliliği boyutuna kaydırarak çeşitli sorunları dile getirmiş. Ö3 kodlu öğretmen “... Yazın balkon sefası yapmak için sinekleri öldüren mor ötesi lambalı alet bizler kullanıyoruz tabi ki sadece sinekler ona gelip ölmüyor çeşitli uçan böceklerde ona gelip ölüyor. Bu olay ekolojik dengenin bozulmasına neden oluyormuş” ifade etmiştir.

İkinci derste önce bir önceki gün ki derste işlenen tartışma, proje ve problem çözme yöntem üzerinde kısaca durulmuştur. İki ders günü arasındaki zamanda öğretmenlere

öğrendiklerini uygulayıp uygulamadıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin çoğunluğunun tartışma yöntemi kullandığını belirtmiştir. Ö12 kodlu öğretmen “... Mikroskopik canlıları işlerken ben münazarayı kullandım bir grup mikroskopik canlıların yaşamımız için çok önemli canlı olduğu savunurken diğer grupta yaşamımızda zarar verdiğini savundu... Ders sonucunda mikroskopik canlıların yaşamamız için çok önemli olduğuna sınıfça kara verdik. Oldukça güzel bir fen dersi oldu...” ifadesinde bulunmuştur.

Daha sonra model oluşturma, benzetim ve beyin fırtınası, oy verme ve rol oynama ve drama öğretim teknikleri HİE kurs öğretmen kitabında yer alan açıklama ve örnekler kullanılarak anlatılmıştır. Bu anlatım sırasında öğretmenlerin rol oynama ve drama teknikleri hakkında bilgi eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Ö1 kodlu öğretmen “... Öğrenci rol oynama ve drama tekniğinde kendisi doğaçlama olarak fen deki bir olayı oynar... Örnek olarak, Newton’un kafasına düşen elma gibi...” ifadesinde bulunmuştur. Öğretmenler oy verme tekniği ilk kez karşılaşmış ve fen dersinde kullanabileceğini duyduklarında şaşırmıştır. Öğretmenler yapılan öğretim sonucunda bu öğretim teknikleri hakkında yeteri kadar bilgi kazandıklarını belirtmiştir. Mikroskopik canlılar konusunu işlerken münazarayı kullan Ö12 kodlu öğretmen “... Aynı konunun öğretiminde oy verme tekniğini de kullanırım, yararlı mı yoksa zararlı mı diye sınıfta oylama yapar ve sonra sınıf tartışması oluştururum. Hatta bir oy sandığı sınıfa getiririm kartondan hem de oy vermenin vatandaşlık hakkı olduğunu anlasınlar şimdiden ...” şeklinde düşüncesini belirtmiştir.

Beşinci gün işlenen derste elde edilen bulgular özetlenecek olunursa; öğretmenler çevrelerindeki fen ve teknoloji kaynaklı toplumsal ve çevresel sorunların farkına varmıştır. FTTÇ kazanımlarının öğretiminde model, benzetim, oy verme, rol oynama ve drama öğretim teknikleri kullanabileceğini anlamış, bu teknikler hakkında yeteri kadar bilgi edinmiştir.

6.Gün (30.04.2009 Perşembe)

Derse bir tartışma sorusu ile giriş yapılmıştır; “Fen ve teknoloji dersinde öğrencileriniz neleri kazanmalıdır?”. Öğretmenler fen ve teknoloji okur-yazar birey sahip olması gereken nitelikleri sıralamıştır. Ö14 kodlu öğretmen “... Öğrenciler derste öğrendiğini yaşamda kullanma bilgi ve becerisini kazanmalıdır. Böylece programın hedeflediği amaç fen okur-yazarı birey yetiştirmiş oluruz...” ifadesini kullanmıştır. Bu cevapların ardından ikinci soru öğretmenlere yöneltilmiştir; “Peki, sizler bu söylediğiniz davranışları öğrencilerinizin kazanıp kazanmadığınızı derslerinizde ölçüp-değerlendiriyor musunuz ve bunu nasıl yapıyorsunuz? Öğretmenler ünite sonu sınavları yardımcı

kitaplardan edindikleri testlerle yaptıklarını ve dönem sonlarında verdikleri performans ödevleri ile performans değerlendirmesi yaptıklarını ifade etmiştir. Ö8 kodlu öğretmenin ifadesi ölçme-değerlendirme konusunda öğretmenlerin uygulamalarını açıkça gözler önüne sermiştir;

“... Dönem sonunda performans ödevi veriyoruz çünkü öğrencimize vermemiz gereken bir performans notu var ve ben sınıfa tek bir konuda ödev veriyorum ve öğrencilerin velileri bu ödevi evde yapıyor ve bana gönderiyor. Geçen dönem geri dönüşüm kutusu yapmalarını istedim öğrencinin biri belediyenin geri dönüşüm kutusunu getirdi. Çünkü babası belediyede encümen azası, o almış, çocuğuna vermiş oda okula getirdi... Onun için benim için önemli olan değerlendirme öğrencileri yaptığım sınavlarla yaptığım değerlendirmedir... Yardımcı kitaplarda yer alan sorulardan oluşan testlerle sınav yapıyorum hem bu öğrenci hayatı boyunca hem testlerden geçmeyecek mi?”.

Diğer öğretmenlerde bu ifadeden sonra aslında kendilerinde aynı şeyi yaptıklarını çeşitli cümlelerle dile getirmiştir. Ö7 kodlu bir öğretmen “... Öğrencilerimiz hayatı boyunca test sınavlarıyla hayatını yönlendirecek... Sınavların test olması gerekir. Fakat öğrencilerin ders performansları da değerlendirilmeli ve bunun için öğrencinin bir şeyler yapmasına gere yok, ben kanaat notu veriyorum...”. Öğretmenler ders sonu açık uçlu sorular ve ünite sonu testler değerlendirme yaptıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler bu tür bir değerlendirme anlayışına sahip olma nedenlerinin ekstra bir zaman harcama, genel sınavlarda başarı kaygısı ve programı yetiştirememeyi göstermiştir. Öğretmenlere MEB öğretmen kılavuz kitabındaki ölçme araçları tanıtılmış ve buradaki alternatif ölçme araçları gösterilmiştir. Birçok öğretmenin kılavuz kitapta bulunan ölçme araçlarından habersiz olduğu görülmüştür.

Daha sonra iki ders boyunca öğretmenlere derslerinde ve özellikle FTTÇ öğrenme alanına yönelik değerlendirme yaparken kullanılabilecekleri ölçme araçlarından performans görevi, poster ve afiş ölçme araç ve yöntemleri bilgi verilmiştir. Ayrıca HİE kurs öğretmen kılavuz kitabında bu ölçme araçlarının nasıl geliştirileceğini ve kullanacağını gösteren örnek etkinlikler incelenmiş ve üzerinde tartışılmıştır. Anlatım sırasında yapılan karşılıklı konuşmalardan öğretmenlerin performans ödevi hakkında yeterli bilgilerinin olmadığı afiş ve poster arasında farkları bilmediği tespit edilmiştir. 2 kodlu öğretmen “... Performans ödevinde öğretmenin fen dersi ile ilgili öğrencisine bir ödev verir öğrencide onu belli zaman diliminde yapar. Fakat genellikle grup olarak veriyorum performans ödevlerini. Yoksa onları değerlendirmek çok zaman alır...”.

Anlatım sonrasında bu ölçme yöntemlerini anladıklarını belirtmiş ve öğrencilerin performans notu vermede bu yöntemleri kullanabileceklerini belirtmiştir. Fakat bu ölçme yöntemlerine dönem boyunca bir veya iki kere yer verebileceklerini ifade etmiştir.

Elde edilen bulguların özeti; öğretmenler fen ve teknoloji dersinde öğrencilerine kazandırması gerekenleri fen ve teknoloji ait bilgi ve bu bilgiyi günlük yaşamda kullanma becerisi olarak tanımlamıştır. Fakat öğretmenler öğrencilerinin ders sonu açık uçlu sorular ve ünite sonu test ölçme aracıyla sadece bilgi kazanımlarına yönelik değerlendirme yaptıklarını belirtmiştir. Öğretmenlerin performans ödevi, poster ve afiş ölçme yöntemleri hakkında yeterli bilgisinin olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenler performans ölçme ve değerlendirme konusunda verilen ders ile bu eksiklerinin giderildiğini ve bu yöntemleri dönem boyunca bir veya iki kez kullanabileceklerini belirtmiştir.

7.Gün (01.05.2009 Cuma)

HİE kursun yedinci günü ders başlangıcında bir önceki konu kısaca üzerinden durulmuştur. Öğretmenleri derse motive etmek için öğrendikleri ölçme araçlarını sınıflarında kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Birkaç öğretmen bugün kurs gelmeden önce sınıfında uyguladığını söylemiştir. Ö3 kodlu öğretmen, canlı ve cansız varlıkları konusunu değerlendirmek için poster, Ö11 kodlu öğretmen tohumların çimlenmesi konusunu değerlendirmek için performans ödevi ve başka bir diğer öğretmen yapay ve doğal ışık kaynakları konusunu değerlendirmek için poster kullandıklarını söylemiştir. Doğal ve yapay ışık kaynağı konusunu değerlendirmek için öğretmen performans ödev olarak, öğrencilerin grup olarak yapay ve doğal kaynak sergisi yapmalarını istemiştir.

Derse giriş kısmından sonra bir önceki dersin devamı olan FTTÇ kazanımını değerlendirmek için kullanılacak olan araçlarından proje, sözlü performans değerlendirme ve yazılı sınav soruları araçları üzerinde durulmuştur. Ölçme araçları ile ilgili HİE rehber kitabında yer alan örnekler incelenmiş ve tartışılmıştır. Ö15 öğretmen kodlu öğretmen “... Dağıttığınız kurs kitabında yer alan poster, afiş ve proje ile ilgili ölçme etkinliklerinde elde edilen ürünleri değerlendirmek için rubrikler var. Diyelim ki ben elektrik konusunda öğrencileri değerlendirmek için proje yaptırdım, ben o projeyi değerlendirmek için rubrik mi yapacağım? Çok zamanımı alır, bu konuda bize yardım edecek yardımcı kitaplar olmalı...” ifadesinde bulunmuştur. Öğretmenlere MEB kılavuz kitapta yer alan proje, poster ve afişleri değerlendirmek için hazırlanmış rubrikler tanıtılmıştır.

Yazılı yoklama soruları konusunu öğretmenlere “Bu kurstan sonra yazılı sınavlarınızda FTTÇ kazanımları ile ilgili sorulara yer verir misiniz?” sorusu

yöneltilmiştir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu ders işlerken kesinlikle konu ile FTTÇ kazanımlarına yer vereceklerini ve bu yönde araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerini kullanacaklarını ve ders sonunda bilgi kazanımlarını ölçen soruların yanında bu FTTÇ kazanımlarına yer vereceklerini ifade etmiştir. Ö9 kodlu öğretmen “... Ders sonunda FTTÇ kazanımlarını öğrencilerimin kazanıp kazanmadığına bakmak için birkaç soru sorarım...” şeklinde ifade etmiştir. Fakat öğretmenler ünite sorun sınavlarını yardımcı kitaplardan elde ettikleri testlerle yapacaklarını belirtmiştir. Öğretmenler bu duruma neden olarak, bu alana yönelik soruların ders kitabında ve yardımcı kitaplarda yer almadığı ve kendilerin hazırlamak için ekstra bir zaman harcamaları gerektiği ve DYS ve SBS sınavlarının bilgi ağırlıklı olmasını göstermiştir.

Ö11 kodlu öğretmen “... Bu kurs sayesinde FTTÇ ilişkisini ve FTTÇ kazanımlarını öğrendim ve artık derslerimde FTTÇ kazanımlarını işleyeceğim... Sınavlarımı genelde test yaparım, çünkü öğrenciler hayatı boyunca testli sınavları girecekler... SBS ve DYS sınavlarında da FTTÇ soru olduğu zannetmiyorum... Fakat bu kazanımlar sayesinde öğrencilerin zihinsel aktiviteleri daha gelişecektir. Buna şüphem yok, durum ortada...” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

Buna benzer ifadeler birçok öğretmen tarafından dile getirilmiştir. Benzer bulgulara katılımcıların hazırladıkları ölçme öğretim materyallerinde rastlanmıştır..

Öğretmenlerden bu derste seçilen FTTÇ kazanımlarına yönelik yazılı yoklama sınav soruları hazırlamaları istendi. Öğretmenlerin grup olarak hazırladıkları sınav soruları kısmen iyiydi ve FTTÇ kazanımlarını kapsıyordu. Öğretmenlerin geliştirdiği yazılı materyaller bir önceki kısımda detaylı olarak ele alınmıştır.

Ders kısaca özetlenecek olunursa; öğretmenler performansa dayalı ölçme ve yazılı yoklama soruları konusunda bilgi ve beceri kazandıkları tespit edilmiştir. Dersin değerlendirmesinde bilgi kazanımı yanında FTTÇ kazanımlarının da yer alması gerektiğini anlayışına sahip olduğu görülmüştür. Fakat öğretmenler FTTÇ kazanımlarını sadece ders sonu sorularla değerlendirme yapacaklarını ünite sonu değerlendirme de yardımcı kitaplardan alınan testleri kullanacaklarını belirtmiştir.

8. Gün (04.05.2009 Pazartesi)

FTTÇ öğrenme alanına yönelik oluşturulacak bir öğrenme ortamının yapısalci öğrenme kuramına dayalı olarak oluşturulması gerektiğinden bahsedilmiş ve yapısalci öğrenme kuramının temel ilkeleri ve sınıf uygulama şekli olan 5E modeli anlatılmıştır.

Anlatım sırasında öğretmenler yapısalcı öğrenme kuramı ve 5E modelinin hakkında çok farklı ifadelerde bulunmuştur.

Ö12 kodlu öğretmen, “Biz bunları biliyoruz anlatmanıza gerek yok...”, Ö15 kodlu öğretmen “Siz demi yahu, şu yapısalcılığı anlatacaksınız...”, Ö2 kodlu öğretmen “3E, 4E, 5E...eee bu ne ya her dönem başında kurslarda E’lerden bahsediyorlar... Anladık öğrenci merkezli bir yaklaşım, özgür sınıfta daha özgür, bizler zaten öğrencilerimize bildiğini söylemesi ve yapması için özgürlük tanıyoruz...” şeklinde ifadelerde bulunmuştur.

Öğretmenlerin yapısalcı ve 5E modeli hakkında hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerinde yapısalcı yaklaşım ve 5E modeli hakkında bir deneyim yaşadıkları fakat bu deneyim sonucunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları ve bu konuda negatif bir tutum olduğu anlaşılmıştır. Bunun üzerine 5E modeli hakkında teorik anlatım kısa kesilerek HİE öğretmen rehber kitapçığındaki örnek ders planı incelenmiş ve uygulanabilirliği hakkında öğretmenlerle görüş alışverişinde bulunmuştur. Bir kısım öğretmen böyle bir ders planının kendi sınıflarında uygulayabileceklerini ve öğrencilerin derse karşı tutumlarının artacağını, yaratıcılıklarının gelişeceğini ve konunun daha kalıcı olacağından bahsetmiştir. Fakat bir kısım öğretmen (Ö2, Ö4, Ö5, Ö12, Ö15 kodlu öğretmen) bütün bu derslerin bu şekilde işlenmesi durumunda programın yetişmeyeceğini ve kendi öğrencileri için üst seviyede bir ders işleniş şekli olduğundan bahsetmiştir. Öğretmenlerdeki bu olumsuz tutumu ortadan kaldırmak için örnek bir ders sunumu videosu ekranda seyrettirilmiştir. Örnek ders planı sunumunda 4. sınıf fen ve teknoloji müfredatında “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde yer alan “Maddenin Değişimi” konusu ele alınmıştır. Ayrıca ders sunumu videosu ile böyle bir ders planını uygulanabilir olduğunu göstermeye ve bu ders konusunun öğretimi için MEB Fen ve Teknoloji programında yer alan ders süresi limitinin aşılmadığı vurgulanarak öğretmenlerdeki programı yetiştirememe kaygısını ortadan kaldırmaya çalışılmıştır.

Ö8 kodlu öğretmen, “... Neden öğretmen kılavuzunda böyle ders planları yok. Bu ders planında hem konu ile ilgili olan FTTÇ kazanımlarına yer verilmiş hem de 5E modeline göre ders işlenmiştir. Kitabı yazanlarda bunun gibi ders planı yapsınlar bizde uygulayalım... İlk önce bize şu programı doğru bir şekilde anlatsınlar sonra gerekli olan HİE kursu bize versinler...” şeklinde bir ifade de bulunmuştur.

Bu ifade üzerine öğretmen kılavuzunda ders işleyişinin 5E modeline göre hazırlandığı ve kılavuz kitapta yer alan bir kısım ders planların da konu ilgili FTTÇ

kazanımlarına yer verilirken bir kısım ders planlarında yer verilmediği anlatılmıştır. Öğretmen kılavuzundan seçilen örnek ders planlarında bu durum analiz edilmiştir.

Ayrıca konunun kazanım kısmında FTTÇ kazanımları olduğu halde konu işleyişi kısmında bu kazanımlara yönelik etkinlikler yoksa kendilerinin etkinlik geliştirmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Bu durumla ilgili MEB öğretmen kılavuzundan örnek bir ders planı incelenmiştir; Gözle Görülmeyecek Kadar Küçük Canlıları Tanıyalım ‘‘ Kazanım1.4. gözle görülmeyecek kadar küçük canlıların olup olmadığını tartışır’’ ve ‘‘1.5. Mikroskopla görülmeyecek kadar küçük bazı canlıları gözlemler (FTTÇ–13)’’, FTTÇ–13. Teknolojik icat ve uygulamaların gözlem kapasitesini genişlettiğine, veri ve bilgi toplama becerisini artıran araç ve teknikler sağladığına, böylece bilime katkıda bulunduğuna örnekler verir. Programda konu ders işleyiş kısmında FTTÇ kısmına bir vurgu yapılmadığı ve öğretmenlerin yapması gerektiği üzerinde durulmuştur. Öğretmenlerin ders işleyişi sırasında bu FTTÇ kazanımıyla ilgili önerdikleri bazı öğretim etkinlikleri şunlardır; Ö1, Ö3, Ö8, Ö9 kodlu öğretmenler proje ödevi, Ö2, Ö4, Ö6 kodlu öğretmenler mikroskop tasarlama, Ö11 ve Ö13 kodlu araştırma ödevi, Ö2 kodlu öğretmen mikroskopun tarihçesi, Ö12 grup tartışması, mikroskop olmasaydı neler olurdu konusu ile ilgili panel, performans ödevi vb.

Dersten elde edilen bulgular özetlenirse; öğretmenler başlangıçta yapısalcı öğrenme kuramına karşı negatif bir sergilemiştir. Bunun önemli nedenlerinin hizmet öncesi ve hizmet içi kursların yetersizliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Öğretmenlere örnek bir ders sunumu seyrettirilmiş ve yapısalcı öğrenme kuramına karşı pozitif bir tutum geliştirmeleri sağlanmıştır. Öğretmenler fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabının konu işleyişin 5E modeline göre yapıldığı farkına varmıştır.

9.Gün (06.05.2009 Çarşamba)

Kursun son gününde bir önceki dersi çok kısa olarak üzerinde durularak hatırlatmalar yapılmıştır. Öğretmenlerden grup olarak fen ve teknoloji kitabından seçtikleri bir konuda ders planı geliştirmeleri istenmiştir. Bir grup atölye havasında gruptaki öğretmenler kendi aralarında tartışarak ders planlarını geliştirmiştir. İki grup Ses Kirliliği konusunda ve üçüncü grup ise Mikroskopik Canlılar Tanıyalım konusunda ders planları geliştirmişlerdir. Ders planı etkinliği geliştirirken bazı öğretmenlerin gruplarda çok aktif oldukları (Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, ve Ö13) ve bazı öğretmenlerin (Ö2, Ö4, Ö7, Ö12, Ö14, Ö15) pasif oldukları gözlemlenmiştir. Ders planı geliştirme sırasında öğretmenlerin kendi aralarında tartışmışlar ve MEB kılavuz kitabından ve kurs kılavuz kitabından

faydalanmıştır. Öğretmenlerin geliştirdikleri ders planları sınıfça analiz edilmiştir. Ders planlarında konu ile ilgili hemen hemen tüm FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ve bu kazanımlar öğretimi için uygun bir 5E öğrenme ortamı tasarladıkları tespit edilmiştir. Fakat 5E basamaklarında kullanılan öğretim ve yöntemleri kullanmada bazı eksikler olduğu tespit edilmiştir (Bu eksiklikler bundan sonraki kısımda Katılımcıların Hazırladıkları Materyallerden Elde Edilen Bulgular başlığında detaylı olarak sunulmuştur). Geliştirilen ders planlarının uygulanabilirliği konusunda tartışma yapılmış ve birçok öğretmenin planların uygulanabilir olduğu konusunda hem fikir olduğu görülmüştür. Ö5 kodlu öğretmen, “Ses kirliliği konusu bu şeklide işlenmesi oldukça güzel ve öğrenciler kesinlikle öğrenir...” ifadesinde bulundu. Ders planlarının çok daha detaylı olarak incelenmesi bir sonraki bölümde “Katılımcı Dokümanlarından Elde Edilen Bulgular” ele alınmıştır.

İkinci derste öğretmenlere FTTÇA anketi uygulandı ve daha sonra öğretmenlere sınıfta çay ve pasta ikramında bulunuldu ve karşılıklı sohbet içerisinde HİE kurs hakkında konuşulmuştur. Öğretmenler bu kursun diğerlerine göre çok farklı olduğunu çok şey kazandıklarını söylemiştir. Kursun 9 günlük bir zaman dilimine sıkıştırılmış olmasına rağmen çok da sıkılmadıkları aksine olumlu geçtiğini belirtmiştir.

Ö1 kodlu öğretmen “... Ben cuma günü fen ve teknoloji dersinde önceden anlattığım madde konusunda öğrencilerin doğal, yapay ve işlenmiş maddeyi anlamakta zorluk çektikleri için doğal, yapay ve işlenmiş maddeyi tekrar anlattım, bunu yapmamın nedeni bize seyrettirdiğiniz videodan esinlendim ve inanın çok güzel oldu ve öğrencilerim okul koridorunda yapay, doğal ve işlenmiş maddelerin yer aldığı bir sergi yaptı, öğrencilerim ve ben çok mutlu olduk, bundan sonra böyle şeyler yapmaya devam etmeye gayret göstereceğim” ifadesinde bulunmuştur.

Ö6 kodlu öğretmen, “... Kursta yaptıklarımızı okuldaki fen öğretmenine anlattım ve çok ilgisini çekti ve benden ders notlarımı istedi ve benden kendisi ile ortak çalışıp sınıfta dönem sonu proje sergisi yapmamızı istedi...” şeklinde söylemiştir..

Sohbetten sonra öğretmenlere HİEBT uygulanmıştır. Daha sonra öğretmenlere kendi gelişimleri için başvurabilecekleri internet sitelerinden ve kitaplardan bahsedilmiştir.

Öğretmenler bu kursun yararlı olduğunu daha geniş bir zamana yayılarak yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Kursta öğrendikleri birçok şeyin diğer öğretmen arkadaşlarının bilmediğini, bu kurstan da onların faydalanması gerektiğini belirtmiştir.

Ö9 kodlu öğretmen “... Acaba sadece ben mi habersizmişim bu FTTÇ kazanımlarından diye meraklandım ve okulumdaki diğer öğretmenimle konuşurken onların

hiç birinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımlarından haber olmadıkları hatta fen hocasının bile habersiz olduğunu fark ettim. Onlarında bu kursa katılmasını isterdim...” ifadesinde bulunmuştur.

Yapılan kursa yönelik değerlendirme tartışmalarından sonra kursun kapanışı yapıldı. Kursun kapanışıyla birlikte öğretmenler okullarında ziyaret edilerek değerlendirme mülakatları yapılmıştır. Bu ziyaret sırasında HİE kursun esas uygulama aşamasında sonra gelen izleme değerlendirme aşamasına katılması için altı öğretmen ikna edilmiştir. Sonra kursun izleme değerlendirme süreci başlatılmıştır.

Bu kısımda araştırmacının HİE kursunun uygulaması sırasında tuttuğu günlükten bulgular sunulmuştur.

Günlükten elde edilen bulgular özetlenirse, kurs öncesi FTTÇ yaklaşımından ve FTTÇ öğrenme alanından haberdar olamayan öğretmenler yaklaşım ve bu öğrenme alanı hakkında bilgi edinmiştir. Programda FTTÇ kazanımın işlevini ne olduğunu farkında varmış ve bu kazanımı öğrencilere kazandırmak için pozitif bir tutum geliştirmiştir. Öğretmenler bu kazanımları öğrencilerine kazandırmada etkili olabilecek olan öğretim yöntem ve teknikleri tanımış ve onlar hakkında bilgi sahibi olmuştur. Problem çözme ve proje yöntemini sınıflarda uygulamada yardımcı rehber materyallere ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Bu kazanımları öğrencilerin kazanıp kazanmadığını değerlendirme konusunda olumlu tutumları olmasına rağmen FTTÇ kazanımlarına yönelik değerlendirme sorularına ders sorun değerlendirme kısmında yer vereceklerini ünite sınavlarında ise daha çok bilgi kazanımlarına ağırlık vereceklerini ifade etmiştir. FTTÇ kazanımlarının yer ders planını 5E modeline geliştirmiş ve basamaklarda kullanılan yöntem ve tekniklerin kullanım şeklinde bazı eksiklerinin olduğu görülmüştür. Öğretmenler geliştirdikleri ders planlarını sınıfa uygulanabilir olduğunu dile getirmiştir. HİE kurs hakkında, öğretmenler, kursun verimli geçtiğini, seminerin daha geniş zaman dilimine yayılması gerektiğini belirtmiştir.

3.3.2. Katılımcıların Hazırladıkları Materyallerden Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, kursta yer alan etkinliklerde öğretmenlerin hazırladıkları çalışmaların incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Katılımcılar 4–6 kişilik gruplar halinde kurs süreci boyunca dört öğretim materyali geliştirmiştir; ilk ders planı, problem çözme yöntemi öğretim materyali, yazılı yoklama ölçme aracı ve son ders planı (Ek-3). Öğretim materyali geliştirme sırasında öğretmenler fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı ve HİE kurs öğretmen rehber kitapçığından faydalanmıştır.

İlk Ders Planının Analizi;

Bu etkinlikte öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanına karşı tutumunu ve derste bu alana yönelik uygulamalarında ihtiyaçlarını belirlemek ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda HİE dersini yönlendirmek için öğretmenlerden grup olarak bir ders planı hazırlamaları istenmiştir. Araştırmacı tarafından önceden belirlenen 4. Sınıf fen ve teknoloji öğretim programında “Canlıları Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde yer alan “Canlı Deyince Ne Anlıyoruz” konusu kazanımları projektörden tahtaya yansıtılmıştır. Bu konuyla ilgili 2 bilişsel bilgi kazanımı yer almaktadır. Bu kazanımlar ve diğer BSB ve FTTÇ kazanımları açık bir şekilde yazılı olarak projektörle tahtaya yansıtılmıştır. FTTÇ kazanımı; FTTÇ–16: Yakın çevreden başlayarak çevrede yer alan canlı ve cansız varlıklar arasındaki ilişkinin farkına varır.

A grubu (Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9) ders planının incelenmesi; Grup ders planını işleyiş kısmı, “Öğretmen öğrencilere... gösterir”, “Öğretmen öğrencilere... yaptırır”, “Öğretmen öğrencilere... açıklar” şeklinde ifadeler, birbirini takip eden maddeler halinde yazılmıştır. Bu maddelerde FTTÇ kazanımını vurgulanmamış ve öğrencilere kazandırmak için bir etkinlik yer almamıştır. Öğrencilerin canlı ve cansız varlıkların tanımını yapmasını sağlayacak etkinliklere yer verilmiştir. Konun öğretiminde gösterim, benzetme, soru-cevap ve anlatım şeklinde öğretmenli merkezli öğretim teknikleri kullanılmıştır. Ders sonu değerlendirme soruları ise canlı ve cansız varlıkların tanımını ve aralarındaki farkların neler olduğunu ölçen sorular içermiştir.

B (Ö1, Ö7, Ö11, Ö12, Ö14) ve C (Ö2, Ö4, Ö10, Ö13, Ö15) gruplarının ders planları A grubunun ders planlarına benzer bir şekilde hazırlanmıştır. Öğretmenler ders işleniş kısmında FTTÇ kazanımın öğretime yer vermemişler, öğrencilere bilgi kazanımlarını kazandırmaya yönelik öğretmen merkezli bir öğretimi takip etmişlerdir. Ders sonu değerlendirme soruları bilişsel kazanıma yönelik 3 veya 4 sorudan oluşmuştur.

Bu ders planlarının sınıfça analizinde;

Öğretmenler FTTÇ kazanımlarına ders planlarında yer vermeme nedenini, geliştirdikleri ders planlarının kötü yönde eleştirme kaygısından dolayı daha çok şekil üzerine yoğunlaştıklarını ve bu yüzden bu kazanımlara yer vermediklerini bilgi kazanımlarına yer verdikleri şeklinde belirtmiştir. Diğer bir neden olarak da FTTÇ kazanımına yönelik öğretimin nasıl yapılacağı konusunda bilgilerinin olmamasını ileri sürmüştür.

Ö6 kodlu öğretmen “ Yeni program geldiğinden beri hiç ders planı hazırlamadım... Bundan önceki derste FTTÇ konusunu işlememize rağmen planda bu kazanıma yer vermedik, aslında kazanımı öğrencilere nasıl kazandıracığımızı ve planın neresinde yer vermemiz gerektiğini bulamadık... Önceki alışkanlığımıza devam ederek sadece bilgi kazanımları öğrencilere kazandırmak için ders planı hazırladık... Derste nasıl anlatıyorsak o şekilde ders planı hazırladık, yani normalde yapmadığımız şeyleri yazdık...”.

Öğretmenler hazırladıkları ders planlarının gelenekselci bir yaklaşıma dayalı olma nedenini ise yapısalcı öğrenme kuramı ve yöntem ve teknikleri konusunda eksik bilgiye sahip olmalarından ve program yetiştirememe kaygısında kaynaklandığını belirtmiştir.

Ö3 kodlu öğretmen “... Derslerimde elimden geldiğince öğrencilerime etkinlik yaptırmaya çalışırım... En çok derslerimde gösterim, benzetme, soru-cevap, deney yapma, drama, araştırma ödevi ve projeleri kullanırım. Fakat program yetiştirmem lazım bu yüzden bu etkinlikleri her zaman her derste yapamıyoruz... Bizlere katıldığımız kurslarda yapısalcı öğrenme kuramı hakkında bilgi verildi. Öğrenci merkezli bir kuram dendi ama kursu veren hoca projektörle slayt gösterdi ve anlattı gitti. Doğal olarak bende çok şey öğrendim diyemem, diyemeyiz...”.

Öğretmenler ders planlarında yaptıkları ölçme ve değerlendirmenin bilgi ağırlık olmasını nedenini sınav başarı kaygısını ve alternatif ölçme ve değerlendirme konusunda bilgi ve beceri eksikliğinden kaynaklandığını ifade etmiştir.

Ö15 kodlu öğretmen “... Ben derslerimde ders sonu soruları dersin kısa bir tekrarını yapacak şekilde sorarım... Ünite sonu sınavlarının da yardımcı soru bankalarından faydalanırım, öğrencilerim il düzeyinde yapılan tespit sınavlarında da oldukça başarılı... Alternatif ölçme konusunda bir kursa katıldım galiba ama çok verimli geçmedi...”.

İlk ders planı bulguları özetlenirse, öğretmenler FTTÇ kazanımları işlevi hakkında bilgi ve beceri sahibi olmadıklarını belirtmiş ve FTTÇ kazanımlarına ders planlarında yer vermemiştir. Ders planlarındaki öğretim yaklaşımları konusunda ise öğretmenler yapısalcı

öğrenme kuramı hakkında bilgi ve beceri eksikliğinden dolayı öğretmen merkezli yöntem ve teknikleri kullandıklarını belirtmiştir. Ölçme konusunda bilgi ve beceri eksiklerinin olduğunu ve yardımcı soru banklarından faydalandıklarını ifade etmiş ve ders planlarında ders tekrarı açık uçlu sorulara yer vermiştir.

Problem çözme yöntemi kullanılarak oluşturulan öğretim materyallerinin analizi;

Bu etkinlikte öğretmen gruplarından problem çözme yöntemini fen ve teknoloji programında yer alan bir konuya uygulamaları ve öğretim materyali geliştirmeleri istenmiştir. Hareket ve Kuvvet ünitesinde paraşüt yapma konusu, Işık ve Ses ünitesinden ses yalıtım konusu ve Canlılar Dünyasını Gezelim ünitesinden çevre sorunları konusu ile ilgili hazırlanmıştır.

A grubunun (Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9) öğretim materyalinde, Hareket ve Kuvvet ünitesinde yer alan paraşüt yapma konusu yer almıştır. Bu konu ile ilgili FTTÇ kazanımı analiz edildiğinde öğrencilerin paraşüt tasarlamasının çeşitli aşamalardan oluştuğunu anlar ve havada uzun süre kalan paraşüt tasarlar ve geliştirir (FTTÇ-6) ve havanın sürtünmesi faydalanılarak paraşütün uçtuğunu kavrar ve paraşüt tasarlamada kullanır (FTTÇ14).

Öğretim materyalinde problem durumu olarak ilgi çekici ve konuyla ilgili, paraşütle uçmayı seven bir insanın havada daha çok kalma sorunu ele alınmıştır. Fakat problem aşamaları genel olarak yazılmış ve havada uzun süre kalan bir paraşüt yapmaya yardım edecek yönlendirmelere yer verilmemiştir.

Materyalin sınıfça analizinde, grubun kendi materyalleri hakkında yaptığı açıklamalardan materyaldeki eksikliğin öğretmenlerin alan bilgisindeki eksiklikten kaynaklandığı görülmüştür.

Ö3 kodlu öğretmen “... Aslında yüzeyi genişleterek ve paraşütün altında daha çok hava toplayarak bunu başarabilirler... Ama burada düşen bir cismin kesiti artarsa ona etki eden hava sürtünmesi de artar ve cismin hızı azalır düşüncesi hiç aklımıza gelmediği için daha çok öğrencilere paraşüt şekline benzer bir model yaptırma eğiliminde materyali hazırladık. Bunun içinde problem aşamalarını genel yazdık...”.

B grubunun (Ö1, Ö7, Ö11, Ö12, Ö14) öğretim materyali, Işık ve Ses ünitesinde yer alan ses yalıtımı konusunun öğretimine yönelik hazırlanmıştır. Bu konu ile ilgili FTTÇ kazanımı analiz edildiğinde öğrenciler kendilerini rahatsız eden bir aşırı ses problemini çözmek için düşünce, araç veya teknik geliştirir (FTTÇ-4).

Materyalde problem durumu olarak günlük yaşamdaki bir sorun ele alınmıştır; DYS’ ye çalışan bir öğrenci evinin karşısındaki arsada yapılan inşaatın aşırı gürültüden çok fazla

rahatsız olmaktadır. Problem durumu ilgi çekici ve kazanımı tamamen kapsamıştır. Fakat problem çözme aşamaları öğrenciyi bu konuya çözüm üretecek şekilde organize edilmemiş, çözüm yolu üret, bunlardan birini seç gibi genel ifadeler kullanılmıştır.

Bu durumun kaynaklanmasının sebebi diğer grupta olduğu bu gruptaki öğretmenlerin alan bilgi eksikliği ile ilgili olduğu görülmüştür. Ö12 kodlu öğretmen “... Ses en iyi havada, sonra suda, sonra katılarda yayılır. Boşlukta hiç yayılmaz... Bundan dolayı evlerin duvarların arası köpüklerle kaplıdır...” şeklinde bir ifadede bulunmuştur.

C grubunun öğretim materyali, grubun (Ö2, Ö4, Ö10, Ö13, Ö15) Öğretim materyali Canlılar Dünyasını Gezelim ünitesinde yer alan çevre sorunları konusu ile ilgilidir. Bu konu ile ilgili FTTÇ kazanımları analiz edildiğinde öğrenciler yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve tartışır (FTTÇ–19), çevre ve yaban hayatı korumanın kendi ve toplumun görevi olduğunu anlar (FTTÇ–21) ve çevresindeki doğal kaynakları korumanın önemini fark eder (FTTÇ–22).

Materyalde problem durumu olarak güncel bir FTTÇ sorunu olan küresel ısınma konusuna yer verilmiştir. Problemin adımları da diğer gruplardan farklı olarak bu problemin çözümüne yardım edecek şekilde önemli yönlendirmelere yer verilmiştir. Fakat konu ve FTTÇ kazanımları göz önüne alındığında problem durumunun uygun olmadığı görülmüştür. Konu ve FTTÇ kazanımı öğrencinin çevre problemini kendi belirlemesini ve problemine çözmek için çözümler üretmesini beklemektedir (FTTÇ–19). Materyaldeki bu eksikliğin ortaya çıkma sebebi grup öğretmenlerinin çevre sorunlarına duyarlı olmaması ve FTTÇ sorunları hakkında yeterli bilgiye sahip olmasından kaynaklandığı görülmüştür. Bu durumla ilgili Ö10 kodlu öğretmen ifadesi açıklayıcı olacaktır,

“... Çayeli’nde zira ne gibi bir çevre sorunu var ki, dere ve deniz kirliliği ve binalardan kaynaklanan görüntü kirliliği biz grup olarak ilgi çekici olsun bu konuyu seçmiştik. Ayrıca güncel bir konu...”.

Problem çözme yöntemi kullanılarak meydana getirilen tüm öğretim materyallerinin genel bir analiz yapıldığında öğretmenler geliştirdikleri öğretim materyallerinde bilgi kazanımı ve FTTÇ kazanımını kapsayan ilgi çekici problemlere yer vermiştir. Fakat problem günlük yaşamda meydana gelmiş ve gelmesi muhtemel bir sorunu kapsamamıştır. Bu durumun ortaya çıkma nedeni olarak öğretmenler konu alan bilgileri ve günlük yaşamdaki FTTÇ sorunları hakkında yeterli bir bilgiye sahip olmamalarını göstermiştir. Öğretmenler problem çözme aşamalarında genel ifadeler kullanmıştır. Bu eksikliğin

öğretmenler konu alan bilgilerindeki eksiklikten ve problem çözme yöntemini kullanarak ilk kez bir öğretim materyali hazırlamasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Ö11kodlu öğretmen “...Problemin tam olarak ne olduğunu öğrendim, meğer bizlerin sınavlarda soruduğu sorular alıştırmaya sorusuymuş... Problem çözme materyali ilk kez hazırlıyorum bu kadar eksikler olması doğal, iki veya üç tane daha hazırlasak bence çok güzelleri ortaya çıkabilir...” şeklinde ifade etmiştir.

Yazılı yoklama sınav sorularının yer aldığı ölçme araçlarının analizi;

Öğretmenler bu etkinlikte seçtikleri bir konuyu değerlendirmek için açık uçlu soruların yer aldığı ölçme araçları geliştirmiştir. Ayrıca öğretmenlerdeki ölçme ve değerlendirme bilgi, beceri ve anlayışı ortaya çıkarmak için öğretmenlerden hangi kazanıma yönelik sorular hazırladıysa bu kazanımları kâğıtlarda belirtmeleri istenmiştir.

A grubu ölçme aracının analizi, Grup (Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9) öğretmenleri 4. sınıf Elektrik ünitesi ile ilgili 9 açık uçlu sorunun yer aldığı bir ölçme aracı hazırlamıştır. Ölçme aracı sınıfça analiz edilmiş ve bilişsel düşünmenin bilgi (6 soru) ve kavrama (3 soru) seviyesinde sorular kategorilendirilmiştir. Ölçme kâğıdın da kazanımların yer vermemiştir. Bunun sebebini grup üyelerinden, Ö3 kodlu öğretmen, “ O kadar kazanım var ki elektrik ünitesinde hangisini ölçeceğimize karar veremedik. Biz de tümünü kapsayan sorular yazdık, ayrıca FTTÇ kazanımlarını dikkate aldık... Kılavuz kitaptaki sorulara baktık onlarda FTTÇ kazanımlarını ölçecek sorulara yer vermiyor... FTTÇ etkinlikleri sınıfta yapmak güzel fakat sınavlarda bilgi soruyorlar...” şeklinde ifade etmiştir.

Geliştirilen sorular FTTÇ kazanım bakımından incelendiğinde öğretmenler daha çok bilgi kazanımlarını ölçme üzerinde durmuş ve konu ile ilgili iki FTTÇ kazanım olmasına karşın ölçme aracında tek bir soru ile tek bir FTTÇ kazanımı değerlendirmeye çalışmıştır.

Soru 1: Elektriğin hayatımız açısından önemi nedir? Açıklayınız.

Soru 5: Elektrik kazalarına karşı hangi önlemleri almalıyız? Açıklayınız.

Soru 9: Pil atıklarının çevreye olan zararları ve bunları nasıl en aza indirebiliriz? Açıklayınız. (FTTÇ, 27)

Öğretmenler hazırladıkları sorularla ilgili olarak FTTÇ kazanımlarını ölçen soruların daha çok yoruma dayalı sorular olduğunu ve bu tür soruları yazmanın zor olduğunu ifade etmişlerdir. Sorulara bakıldığından bilgi ve kavrama seviyesinde olduğu görülmüştür. Ayrıca her ders için soru yazmanın zor ve zaman alacağını bunun için FTTÇ kazanımlarını da ölçen yardımcı soru bankalarının ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir.

B grubunun ölme aracının analizi, Grup (Ö1, Ö7, Ö11, Ö12, Ö14) 5. sınıf ışık ve ses ünitesinde ünitesin de ses ilgili ile ilgili 5 açık uçlu sorudan oluşan bir yazılı yoklama kâğıdı hazırlamıştır. Ölçme aracı sınıfça analiz edildiğinde bilişsel düşünmenin kavrama (1 soru), uygulama (3 soru) ve analiz (1 soru) seviyesinde sorular kategorilendirilmiştir. Diğer grupta olduğu gibi sorularla ilgili kazanımlara ölçme aracında yer verilmemiştir. Fakat konu ile ilgili bilişsel ve FTTÇ kazanımlarını kapsayan sorulara yer verilmiştir. Bu durumu Ö11 kodlu öğretmen,

“Kazanımları yazmadık ama elimizden geldiğince FTTÇ kazanımlarını ele almaya çalıştık... Bunu yaparken de konu ile ilgili bilgileri soramama kaygısı oluştu ve bir kaç soru hazırladık... Soru 2’ye baktığınızda hem bilgi var hem de FTTÇ... Sınavlarda FTTÇ soruları çıkıyor mu? Ayrıca hazırladığımız sorular ezbere dayalı sorular olmadı...” düşüncesini şeklinde ifade etmiştir.

Sorular;

Soru 1: Sesin iletişim iletişimdeki rolü ve önemi nedir? Açıklayınız.

Soru 2: Yüksek ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini açıklayınız? (FTTÇ- 27)

Soru 3: Ses kaydının günlük yaşamdaki önemi nedir? Açıklayınız. (FTTÇ-4, 31)

Soru 4: Geçmişte kullanılan farklı ses kayıt araçlarını günümüzde kullanılan ile karşılaştırınız? (FTTÇ-32).

Soru 5: Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz? Açıklayınız. (FTTÇ- 5, 7)

Hazırlanan soru köklerine bakıldığında A grubundaki gibi geleneksel soru köklerinin yer aldığı görülmüştür; “Açıklayınız”, “Karşılaştırınız”. Genel olarak grubun ölçme aracı incelediğinde öğretmenlerin ders değerlendirmede bilişsel kazanımla birlikte FTTÇ kazanımlarında değerlendirmeye yönelik üst bilişsel seviyede sorular hazırlamıştır. Bu konu ile ilgili öğretmenler soru hazırlamanın çok zaman aldığını ve sınav sorularını hazırlamasında yardımcı kitaplarla desteklenmeleri gerektiğini belirtmiştir. Ö12 kodlu öğretmen

“... Derste FTTÇ kazanımları için etkinlik yapıyorsam sınavda bu kazanımı öğrencimin kazanıp kazanmadığını ölçmek için soru sormak isterim. Fakat her ders için soru hazırlamak zor, zaman alıcı ve FTTÇ soruları yoruma dayalı oturup düşünmeniz gerekiyor. Biz grup olarak bunun yapmada zorlandık... Ders kitabı dışında tüm üniteleri kapsayan yardımcı soru bankaları bize gerekli...”.

C grubu ölçme aracının analizi, Grup (Ö2, Ö4, Ö10, Ö13, Ö15) tarafından beş kazanım içeren bir konu; 4. sınıf ‘‘Madde Tanıyalım’’ ünitesinde ‘‘Çevremizde Sayısız Madde Vardır’’ konusu ele alınmıştır. Ölçme kâğıdına hem bilişsel kazanımlar hem de bu kazanımlar içersinde atıfta bulunana BSB ve FTTÇ kazanımları açık bir şekilde yazılmıştır. Öğretmenler yazılan kazanımları ölçecek şekilde beş soru geliştirmiştir. Yazılı yoklama kâğıdı sınıfça incelendiğinde, bilişsel düşünmenin kavrama (2 soru) , uygulama (2 soru) ve analiz (1 soru) seviyelerinde sorular kategorilendirilmiştir.

Sorular;

Soru 3: Ayşe teyze pikniğe giderken cam bardak, tuz, un, şemsiye ve plastik leğen alıyor. Bunları malzeme, cisim, eşya ve alet olanları sıralayınız? Bunlara birer örnek siz veriniz? (FTTÇ-3)

Soru 5: Maddelerin özelliklerini bilmek bize günlük yaşamımızda ne gibi kolaylıkla sağlar. Bir örnek vererek açıklayınız? (FTTÇ- 4)

C grubu tüm FTTÇ kazanımlarını değerlendirecek 5 soruluk bir ölçme aracı geliştirmiştir. Sorular bilgiyi günlük yaşamda uygulamaya yönelik olarak geliştirilmiştir. Öğretmenler bu soruları yazarken ders kitabından yeteri kadar yararlanamadıklarını ve ölçme ve değerlendirme konusunda yardımcı materyallere ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir.

Öğretmenlerin geliştirdikleri ölçme araçları genel olarak analiz edildiğinde, öğretmen grupları ele aldıkları konularda yer alan FTTÇ kazanımlarının içeriği incelemiş ve bu kazanımları ölçmek için sorular hazırlamıştır. Fakat sorularda öğretmenler daha çok bilişsel bilgi üzerine yoğunlaşmıştır. Hazırlanan FTTÇ soruları kitapta yer alan etkinliklerin sonuçlarını tekrar etme niteliğinde, bilgi ve kavram seviyesinde olmuştur. Sadece C grubundaki soruların bir kısmı ise yoruma dayalı olarak geliştirilmiştir. Öğretmenler sınav sorusu hazırlamanın zor ve zaman aldığını bu konuda yardımcı kitaplara ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir.

Son ders planının analizi;

Bu etkinlik öğretmenlerin kurs boyunca neler öğrendiklerini ve gelişimlerini belirlemek amacıyla tasarlanılmıştır. Bu etkinlikte öğretmenler grup olarak kurs sonunda üç ders planı tasarlamışlardır.

A grubunun ders planının incelenmesi: Grubun (Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9) ders planını 4. sınıf fen ve teknoloji programında ‘‘Işık ve Ses’’ ünitesinde yer alan ‘‘Ses Kirliliği’’ konusunda hazırlanmıştır. FTTÇ kazanımlar analiz edildiğinde öğrenciler bu derste ses kirliliğini çözmek için araştırma yapmalı ve çözüm üretmeli (FTTÇ-4), ses kirliliğinin

sebebinin insan ve toplum olduğunu bilmeli (FTTÇ–18), ses kirliliğinin yerel, ulusal ve küresel bir çevre sorun olduğunu fark etmeli (FTTÇ–19) ve çevreyi korumanın bireysel ve toplumsal sorumluluk olduğunu anlamalıdır (FTTÇ–21).

Planda ‘‘ses kirliliği nedir’’, ‘‘ Çevremizdeki ses kirliliği bir problem midir?’’ ve ‘‘ Ses kirliliği probleminin kaynağı nelerdir’’ ve ‘‘ Bizler bu problemi nasıl çözeriz?’’ şeklinde FTTÇ sorunu kullanarak dersi 5E modeline göre organize ederek sınıf tartışması, grup çalışması ve proje yöntemleri kullanılmıştır. Ders planında FTTÇ kazanımları açık bir şekilde yazılmıştır. Planda girme kısmında öğrenciler FTTÇ sorunu etrafında sınıf tartışmakta ve her grubun kendisi için ses kirliliğinin meydana getirdiği bir durum oluşturmakta ve çözüm için onları araştırma yapmaya yönlendirmektedir. Keşfetme kısmında, gruplar problemlerinin çözümüne yönelik araştırma yapmakta ve etkili çözümler üretmektedir. Açıklama kısmında, elde ettikleri çözüm sonuçlarını sınıfa sunumu ve öğretmenden ve öğrencilerden elde edilen dönütler doğrultusunda tekrar düzenleme; Derinleştirme bölümünde ise öğrenciler teknolojik tasarım modelini kullanarak ses kirliliğini önlemek için araç tasarımı yapmakta veya yazılı veya sözlü rapor hazırlamaktadır. Değerlendirme kısmında ise öğrencilerin performanslarını değerlendirmek için 4 maddelik bir ölçek oluşturulmuş ve 3 tanede açık uçlu soru yazılmıştır. Açık uçlu sorulardan iki tanesi FTTÇ kazanımını ölçmektedir.

S 2: Çevremizde ses kirliliğinin meydana gelmesinde bizlerin katkısı nelerdir? Açıklayınız (FTTÇ–18)

S 3: Çevremizde ses kirliliğini azaltmak için neler yapmalıyız?Açıklayınız(FTTÇ–4).

Ders planını genel olarak değerlendirildiğinde, planın değerlendirme kısmı haricinde diğer basamaklar doğru olarak hazırlanmış ve basamaklarda uygun yöntem ve teknikler yer almıştır. Ders planında FTTÇ 4, 18, 21 kazanımları üzerinde durulmuş, bu kazanımlar tartışma ve proje yöntemiyle öğrencilere kazandırılmaya çalışılmıştır. Fakat planda FTTÇ 19 kazanımı üzerinde durulamamıştır. Ayrıca değerlendirme sorularında FTTÇ–21 kazanımını ölçecek soruya yer verilmemiştir. Ders planının sınıfça analizinde gruptaki öğretmenler hazırladıkları ders planı hakkında, Ö9 kodlu öğretmen,

‘‘... 5E yöntemini önceden anlatmışlardı ama anlamadım ve çok faydalı olacağına inanmadım. Fakat bu uygulamalar sonucunda eğer derste verim alınacaksa uygulanmalı ve ben uygulayacağım... Ders planı hazırlamak gerçekten zor, biz 6 öğretmen bunu zorla ve tartışarak başardık ve bence fena bir işte çıkarmadık... Değerlendirme kısmı olmamış ama ben bunu derste uygularsam sizin kitap sonunda gösterdiğiniz proje ölçeğini kullanırdım...

Sesin bir ulusal ve küresel çevresel sorun olduğunu hiç düşünmedim... Açık uçlu sorular ile FTTÇ' i ölçme aklımıza da geldi ama yorulduk...' şeklinde bir ifade kullanmıştır.

B grubunun ders planının incelenmesi: B grubu (Ö1, Ö7, Ö11, Ö12, Ö14) öğretmenleri A grubunun konusu olan 4. sınıf 'Işık ve Ses' ünitesinde yer alan 'Ses Kirliliği' konusu öğretimi ele alınmıştır. FTTÇ kazanımlar analiz edildiğinde öğrenciler bu derste ses kirliliğini çözmek için araştırma yapmalı ve çözüm üretmeli (FTTÇ-4), ses kirliliğinin sebebinin insan ve toplum olduğunu bilmeli (FTTÇ18) ve ses kirliliğinin yerel, ulusal ve küresel bir çevre sonu olduğunu fark etmeli (FTTÇ19) ve çevreyi korumanın bireysel ve toplumsal sorumluluk olduğunu anlamalıdır (FTTÇ-21).

Ders planında bilişsel kazanımlar gibi FTTÇ kazanımları da açık bir şekilde yazılmıştır. Öğretim için sınıf tartışması, proje ve grup çalışması yöntem ve teknikleri seçilmiştir. Ders planı 5E modeli kullanılarak tasarlanmıştır. Planın girme basamağı dersi organize eden sorular ile başlamıştır 'Kirlilik nedir', 'Çevremizde ne tür kirlilikler var?', 'Çayeli'ndeki ses kirliliğinin sizce sebebi nedir?' ve 'Sizler ses kirlilik problemini nasıl çözersiz?', Keşfetme kısmında öğrencilerin Çayeli'ndeki ses kirliliğine neden olan bir durumu seçmeleri ve bu durumu çözecek bir çözüm yolu bulmaları ve bir proje üretmeleri istenmiştir. Açıklama kısmında öğretmen ses kirliliğini ile ilgili açıklama yapmaktadır. Derinleştirme kısmında öğrenciler yaptıklarını sergilemektedir. Değerlendirme kısmında ise performans değerlendirme ölçeği ve 5 açık soru kullanmıştır. Ölçek yetersiz ve açık uçlu sorular tüm bilgi ve beceri kazanımları kapsarken sadece üç tanesi FTTÇ kazanımını kapsamıştır.

Soru: Ses kirliliğinin ana kaynağı nedir? (FTTÇ-18: insan ve toplum çevreyi nasıl etkilediğini bilir)

Soru: Birey olarak ses kirliliği probleminin çözümüne ne gibi katkı sağlayabilirisiniz?(FTTÇ-21: çevre bilinci)

Soru: Zil çaldığında okul bahçesinde çok ses oluyor ve çevre bundan rahatsız oluyor. Bu problemi çözmek için neler yaparsınız? (FTTÇ-4: çözüm üretir)

Ders planı genel olarak değerlendirdiğinde 5E basamakları doğru bir şekilde sıralanmış fakat açıklama ve derinleştirme basamakları doğru olarak organize edilmemiştir. Ayrıca FTTÇ-19 kazanımın öğretime ders planında yer verilmemiştir. Bunun haricinde öğrencilere kazanımları kazandırmak için uygun yöntem ve teknikler seçilmiştir. Değerlendirme kısmında FTTÇ ile ilgili üç açık sorular günlük yaşamla ilgili ve bilişsel üst

düzey soruları yer almıştır. Ders planının sınıfça analizinde gruptaki öğretmenler hazırladıkları ders planı hakkında, Ö12 kodlu öğretmen,

“... Bu hizmet-içi kursta ben kendi adıma söyleyecek olursam fenin ve teknolojinin ve bunların toplumla ve birde çevreyle nasıl ilişkisi olduğu tam olarak öğrendiğimi söyleyebilirim fakat 5E göre ders planlama ve planda FTTÇ kazanımlarına yer verme konusunda biraz eksiklerimiz var buda antrenmanla olur... HİE kurs biraz daha uzun olsa ve bu tür etkinliklere daha fazla olsa bizler daha güzel ders planı hazırlardık... Bu ders planını düzeltmiş bir biçimde sınıfta uygulayacağım...” şeklinde bir ifade kullanılmıştır.

C grubunun ders planı incelediğinde ise; C grubu öğretmenleri (Ö2, Ö4, Ö10, Ö13, Ö15) ilköğretim 5. Sınıf “Canlıları Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde yer alan “Mikroskopik Canlıları Tanıyalım” konusunun öğretimine yönelik bir ders planı hazırlanmıştır. FTTÇ kazanımlar analiz edildiğinde öğrenciler, mikroskop sayesinde mikroskopik canlılar hakkında bilgi sahibi olduğumuzu anlar (FTTÇ-13), insanların mercekleri bulması ile mikroskopun icat edildiğini fark eder (FTTÇ-14), besinleri zararlı mikroskopik canlılardan korumada fen ve teknolojinin rolünü fark eder (FTTÇ-29), besinleri zararlı mikroskopik canlılardan korumak için kullanılan araç ve yöntemlere örnek verir (FTTÇ-31) ve mikroskopik canlılarla ilgili meslekleri bilir (FTTÇ-32).

Bu ders planında da FTTÇ kazanımları bilişsel kazanımlar gibi açık olarak yazılmıştır. Bu kazanımları kazandırmak için ders planı 5E modeline göre organize edilmiş, sınıf tartışması, drama, oy verme ve proje çalışması öğretim yöntem ve teknikleri yer almıştır. Girme kısmında, dersi organize eden FTTÇ sorunu olarak da “Evinizdeki buzdolabının bozulduğunu varsayın, peki besinlerimizin uzun süreli taze kalmasını nasıl sağlarsınız?”, “Besinlerin bozulmasına yol açan şey nedir” sorusu kullanılmıştır. Keşfetme kısmında, fen ve teknoloji ders kitabında yer alan besinlerimiz neden bozuldu etkinliğine yer vermiştir. Açıklama bölümünde öğretmenin mikroskopik canlılar ve yararlı ve zararlı mikroskopik canlılara anlatımına yer vermiştir. Ayrıca bu kısımda öğrencilerin yararlı ve zararlı mikroskopik canlılar arasındaki diyalogu canlandırdıkları bir drama etkinliği de yer almıştır. Derinleştirme kısmında: Ekmek mayasının yararlı mı yoksa zararlı bir mikroskopik canlı olduğu ile ilgili oy verme tekniğini kullanılmıştır. Ayrıca bu kısma öğrencilerin geçmişten günümüze besinleri korumak için kullanılan yöntem ve araçları anlamaları için bir araştırma ödevi konulmuştur. Değerlendirme kısmında, Mikroskopik canlı nedir?, Bütün mikroskopik canlılar zararlı mı?, Zararlı mikroskopik canlılardan besinlerimiz nasıl korumalıyız? (FTTÇ 29,31) soruları yer almıştır.

Ders planları genel olarak değerlendirildiğinde, plan 5E basamakları doğru sıralanmış fakat açıklama ve değerlendirme basamakları doğru organize edilmemiştir. Ders işleyişinde çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmıştır. FTTÇ 13, 29 ve 31 kazanımların öğretimine yönelik etkinliklere yer verilirken FTTÇ 14 ve 32 kazanımlarının öğretimine yönelik etkiliklere yer verilmemiştir. İşleyiş kısmında FTTÇ 13 kazanımı üzerinde durulmuş fakat değerlendirme kısmında bu kazanıma yönelik bir ölçme yapılmamıştır. Ders planını sınıfça kritiğinde gruptaki öğretmenler hazırladıkları ders planı hakkında, Ö13 kodlu öğretmen,

“...Konuda çok fazla FTTÇ kazanımları vardı ve bu kazanımlar konu ile bağlantılı bir şekilde yazılamamıştı, siz planı kritik ederken yaptığınız açıklamalar gibi açıklamalar kılavuz kitapta olsa idi bu ders planı daha farklı olurdu... Hazırladığımız ders yapmaya çalıştığımız şeyler çeşitli yöntem teknikler kullanmak ve öğrenci kendi kendine öğrenmesini sağlamak... Siz anlatırken baktım aynı hatalar kılavuz kitapta var...” şeklinde bir ifadede bulundu.

Bu başlık altındaki A, B, C gruplarının ders planları ve öğretmenlerin ifadeleri analiz edildiğinde, öğretmenler FTTÇ kazanımlarını ders palanlarında açık bir şekilde yazmış ve bu kazanımları öğrencilere kazandırmak için çeşitli yöntem ve teknikleri kullanmıştır. Fakat açıklama ve değerlendirme kısmında bir takım eksikler olduğu görülmüştür. Açıklama kısmında öğrencinin keşfetme aşamasında edindiği bilgiyi bu aşamada sunması yerine öğretmen bilgiyi sözel anlatımla sunumuna yer verilmiştir.

Ö11 kodlu öğretmen “... Öğrencilerin bu etkinlikleri yapıp kendi başlarına programın istediği bilgiye ulaşması zor gibi görünüyor. Bence öğretmen biraz daha aktif olmalı öğrenciler bu ortama zamanla alışsın belki öğretmen biraz daha az müdahale edebilir...”.

Öğretmenler ele aldıkları FTTÇ kazanımları için uygun yöntem ve teknikler seçmiştir. Öğretmenler çoğunlukla tartışma, proje ve drama yöntemlerini seçmiştir. Ö5 kodlu öğretmen

“... Grup olarak ders planında proje yöntemini kullanmaya özen gösterdik... Bu HİE kursun benim için diğer olumlu yönü de proje yöntemini anladım...”

Öğretmenler planın değerlendirme kısmında da konu içerisinde yer alan tüm bilgi kazanımlarına yönelik sorulara yer vermiş fakat tüm FTTÇ kazanımlarını ölçecek sorulara yer vermemiştir.

Ö4 koldu öğretmen “... Soru hazırlamak çok zor gerçekten ve bide bizlerin kalıplaşmış soru sitemiz var açıkla, tanımla, karşılaştı gibi... Birde bilgi kazanımı birlikte FTTÇ kazanımlarını da değerlendirmek için soru soracağız. Ben kendi adıma sormaya çalışırım. Tabî ki tümünü değil bana göre önemli olanı zaten bizler derslerde ve sınavlarda önemli bilgiyi soruyoruz...”.

Öğretmenler FTTÇ kazanımların öğretiminde karşılaştığı en önemli sorunların, kılavuz kitabın FTTÇ kazanımlarını dikkat çekmemesi, kazanımların kılavuz kitabın başında yer alması ve kazanım kısmında açık bir şekilde yazılmış olmaması, kitapta yer alan FTTÇ etkinliklerinin sınırlı olması, bazı FTTÇ etkinliklerine konu işleyiş kısmında yer verilmemesi ve yardımcı öğretim materyali ile kılavuz kitabının desteklenmemesi olduğunu belirtmiştir. Bu durumu açıklık getirecek manidar bir ifade Ö5 kodlu öğretmen tarafından “... Kılavuz kitabının eksikliğini bizler çabalayarak ortadan kaldıracacağız, çok enteresan. Devlet bu kitabı yazmaları için insanlara dünya kadar para verdiğini duydum...” ifadesinde bulunmuştur.

3.3.3. Tema Günlüğünden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde üçüncü alt problemle ilgili olarak tema günlüğünde yer alan ikinci kısım temalardan elde edilen bulgular sunulmuştur.

Üçüncü Tema Günlüğü Yaprığı (22.4.2009 Perşembe)

HİE kursunun üçüncü gününde Fen ve teknoloji programının temel amacı, FTTÇ öğrenme alanı ve FTTÇ kazanımlarının analizi üzerinde durulmuştur. Tema yapraklarında da bu konularla ilgili temalara yer verilmiştir. Yaprakları doldurma süresi 10 dakikadır.

8.Tema: Fen ve teknoloji öğretim programının temel amacı

HİE kursa katılan sınıf öğretmenlerinin düşüncelerinden oluşturulan Tablo 57 incelendiğinde, öğretmenler fen ve teknoloji programın temel amacını fen ve teknoloji okur-yazar birey yetiştirmek olarak ifade etmiştir. Fen ve teknoloji okur-yazar bireyi de, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi anlayan veya fen ve teknoloji dersinde edindiği bilgi ve beceriyi günlük yaşamda kullan birey olarak tanımlamışlardır.

Tablo 57. Öğretmenlerinin Programının temel amacı hakkındaki düşünceleri

Fen ve Teknoloji öğretim programının temel amacı,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Fen ve teknoloji okur-yazar birey yetiştirmektir. Fen ve teknoloji okur-yazarı birey, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi anlayan bireydir.	4	27	Ö3, Ö11, Ö13, 14	Ö3: “Fen dersinin genel amacı, fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini ve biri birleri olan etkilerini anlayan bireyler yetiştirmektir. Deniz kirliliğini sorunun çözümünde fen, teknoloji, toplum ve çevre boyutunu ele alarak düşünen birey, fen ve teknoloji okur-yazarı bireydir...”.
Fen ve teknoloji okur-yazarı birey yetiştirmektir. Günlük yaşamda karşılaştığı sorunların çözümünde fen ve teknoloji bilgi ve becerisini kullanan bireydir.	3	20	Ö1, Ö9, Ö12	Ö1: “Programın amacı, fen ve teknoloji okur-yazarı birey yetiştirmektir. Birey okulda edindiği fen ve teknolojiye ait bilgi ve beceriyi günlük yaşamındaki problemlere uygular...”.
Fen ve teknoloji okur-yazarı birey yetiştirmektir. Fen ve teknoloji dersinde elde ettiği bilgi ve beceriyi günlük yaşamda kullanabilen öğrenci yetiştirmektir	2	12	Ö6, Ö10	Ö10: “...Genel olarak programın amacı, yaşadığı çevreyi anlamak için araştıran ve sorgulayan, okulda edindiği bilgi ve beceriyi kullanan ve edindiği bilgileri sadece test çözmede değil günlük yaşamında da kullanan bireyler yetiştirmektir. Fen okur-yazarı birey yetiştirmektir.
Fen ve teknoloji okur-yazarı birey yetiştirmektir. Öğrencilerin fen ve teknolojiyi sevmeleri ve yaşamalarında kullanmaları için cesaretlendirmektir.	2	12	Ö8, Ö7	Ö7: “Fen ve teknoloji ders programının amacı, öğrencilere feni ve teknolojiyi sevdirmek ve günümüzün fen ve teknoloji ile ilgili mesleklerine yönlendirmektir...”.
Öğrencilerin hayatı kolaylaştıran teknolojik ürünler geliştirmesini sağlamaktır.	2	12	Ö2, Ö5	Ö5: “Programının adı fen ve teknoloji olduğuna göre, fene ve teknolojiye ait bilgileri öğrenmiş olan ve bunları kullanarak günlük yaşamdaki bir soruna yönelik teknolojik tasarım yapan öğrenciler yetiştirmektir”.
Öğrencilere fen ve teknolojiye ait bilgi vermektir.	2	12	Ö4, Ö15	Ö15: “... Programın temel amacı adında anlaşıldığı gibi fen ve teknoloji bilen öğrenci yetiştirmektir...”.

Öğretmenlerin ifadelerinden fen ve teknoloji programının temel amacı ile ilgili düşünceleri; fen ve teknoloji okur-yazarı yetiştirme, fen ve teknolojiye ait bilgi ve beceriyi günlük yaşamda kullanan birey yetiştirme, teknolojik tasarım yapan birey yetiştirme, öğrencileri fen ve teknoloji alanındaki mesleklerden haberdar etme şeklindedir.

9.Tema: FTTÇ Kazanımları

HİE ders sonunda öğretmenlerin FTTÇ kazanımları ile ilgili düşüncelerini yazdığı yapraklar incelediğinde, FTTÇ kazanımlarının öğrencilere fen ve teknolojinin doğasını ve fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkisini anlamalarını sağlar, fen ve teknoloji dersini günlük yaşamla ilişkilendirir ve öğrencilerin öğrendiklerini uygulaması sağlar şeklinde düşünceye sahip oldukları görülmüştür.

Tablo 58. Sınıf öğretmenlerinin FTTÇ kazanımları hakkındaki düşünceleri

FTTÇ kazanımları,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını ve fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi anlamasını sağlayan kazanımlardır.	3	20	Ö3, Ö8, Ö11	Ö3: “FTTÇ kazanımları, öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi, fen ve teknolojinin toplum ve çevreyi nasıl etkilediğini bu tersi olarak toplumun fen ve teknolojiyi nasıl etkilediğini anlamalarını sağlar...”.
Fen dersini günlük yaşamla ilişkilendirir ve öğrenciler için anlamlı kılar.	3	20	Ö1, Ö12, Ö15	Ö15: “Fen ve teknolojinin anlamını anlamalarını sağlar. Fen ve teknoloji dersinde öğrencilere feni ve teknolojiyi anlamını gösterir... Zihinsel becerilerinin gelişmesini sağlar...”.
Öğrencilerin fen ve teknolojiye ait bilgi ve becerileri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanmalarını sağlar	3	20	Ö4, Ö9, Ö10	Ö9: “ FTTÇ kazanımları öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olmasını sağlar. Fen ve teknolojiye ait bilgileri günlük yaşamda kullanmalarını sağlar...”.
Fen ve teknolojiye ait bilgi ve becerileri toplumsal ve çevresel sorunların çözümünde kullanmalarını sağlar.	3	20	Ö5, Ö11, Ö14	Ö11: “... FTTÇ kazanımları öğrencilerin toplumsal ve çevresel sorunlara yönelmesini sağlar. Teknolojiye üretir ve projeler yapar...”.
Bu kazanımlar sayesinde bireyler çevrelerine karşı daha duyarlı hale gelir.	2	12	Ö6, Ö7	Ö6: “FTTÇ kazanımlarının en güzel yönü öğrencinin problem durumu ile konuyu öğrenmesidir. Böylece öğrenci konuyu öğrenmek zorundaki problemini çözsün... Buda onların hem konu hakkında bilgiyi kazanmalarını hem de zihinsel becerilerini geliştirmelerini sağlar... Bizim insanımızda olamayan çevre bilincini kazandırır...”.
Öğrencilerin teknolojik icat yapmasını sağlar	1	6	Ö2	Ö2: “Öğrencilere teknolojik icat yaptırır”.

Bu düşünceler kısaca özetlenirse, FTTÇ kazanımları öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını ve FTTÇ ilişkisini kavramasını sağlar, fen dersini günlük yaşamla ilişkilendirir, öğrencinin edindiği bilgiyi günlük yaşamda kullanmasını sağlar, teknolojik tasarımlar yapar, öğrencilerin zihinsel becerilerini geliştirir.

Dördüncü Tema Günlüğü Yapağı (29.04.2009 Çarşamba)

HİE kursunun dördüncü ve beşinci gününde, FTTÇ öğretim yöntem ve teknikleri üzerinde durulmuştur. Bu konuyla ilgili tema yapağında tek tema yer almıştır ve öğretmenlere düşüncelerini yazmaları için 5 dakika verilmiştir. Yöntem ve tekniklerin ele alındığı derste öğretmenlerin geliştirdiği etkinliklerden bu konuyla ilgili çeşitli veriler elde edilebileceği ve öğretmenlerin bu derslerde önceki derslere göre biraz daha yorulduğu için tema günlüğünde bu konuyla ilgili tek bir temaya yer verilmiştir.

10.Tema: FTTÇ kazanımı öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikleri

Öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yöntem ve teknikleri hakkındaki görüşlerinden Tablo 59 incelediğinde, öğretmenler FTTÇ kazanımlarını öğrencilere kazandırmada kullanılabilecek olan yöntem ve tekniklerin çeşitliliğinin farkına varmıştır. Özellikle proje yönteminin bu kazanımın öğretimin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Tablo 59. FTTÇ kazanımı öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikleri hakkındaki düşünceleri

FTTÇ kazanımına yönelik öğretim yöntem ve teknikler,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
FTTÇ kazanımlarını öğrencilere kazandırmak için proje, problem çözme, tartışma ve oy verme gibi teknikler kullanılmalıdır.	4	27	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9,	Ö6: “Doğal kaynakları korumak için fen ve teknolojiyi kullanarak çözümler üretir. Bu bir FTTÇ kazanımı. Bu kazanımı öğrenciye kazandırmak için kullanılması gereken öğretim yöntemi, proje, münazara, beyin fırtınası ve oy verme teknikleridir...”.
FTTÇ kazanımları günlük yaşamdaki sorunlarla ilişkilendirip probleme çözme ve proje yöntemi kullanılmadığıdır.	4	27	Ö1, Ö8, Ö12, Ö13	Ö13: “Günlük yaşamdaki fen ve teknoloji sorunları ile ilgili olduğu için problem ve proje yöntemi daha çok kullanılmalıdır...”.
FTTÇ kazanımları toplumsal ve çevresel sorunlar yer aldığından tartışma ve rol ve drama gibi sosyal öğretim yöntemleri yer almalıdır.	4	27	Ö2, Ö10, Ö12, Ö14	Ö14: “...Fen ve teknolojinin doğasını anlamaları için ve toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine olan etkisini görmeler için yöntem olarak tartışma yöntemi, oy verme, dram ve rol oynama yönteminde kullanılabilir proje yapması zorunlu değildir... ‘’.
Proje yöntemi bu kazanımlar için çok uygun bir yöntemdir.	2	12	Ö7, Ö11	Ö11: “...Fen kitabında ünite başlarında projeler vardır ve bu projeler FTTÇ kazanımları ile ilgili çalışmalardır. FTTÇ kazanımları öğrencilere kazandırmak için proje yöntemi en önemli yöntemdir yeri geldiğinde diğer teknikler de kullanılmalıdır. Ayrıca doğal, yapay ve işlenmiş
Öğrenci merkezli yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.	1	6	Ö15	Ö15: “Öğrenci merkezli yöntemler kullanılmalı...”.

Öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarını öğrencilerine kazandırmak için kullanacağı öğretim yöntem ve teknikler hakkındaki düşünceleri özetlenirse; öğrenci merkezli yöntemler kullanılmalı, proje yöntemi kullanılmalı, teknolojik tasarımlar yaptırılmalı, tartışma yöntemleri kullanılmalıdır.

Beşinci tema günlüğü yaprağı (30.04.2009 Perşembe)

Hizmet-içi eğitim kursunun altıncı günü FTTÇ öğrenme alanına yönelik ölçme-değerlendirme konusu üzerinde durulmuştur. Ders içerisinde çeşitli geleneksel ve alternatif ölçme araçları ele alınmış ve etkilikler geliştirilmiştir. Yukarda ki sebeplere benzer sebeplerden dolayı bu konuyla ilgili tema yaprağında tek temaya yer verilmiştir.

11.Tema: FTTÇ kazanımlarını Ölçme-Değerlendirme

Öğretmenler FTTÇ kazanımlarını yönelik ölçme ve değerlendirme konusundaki tema ile ilgili düşünceleri, bu kazanımların performansa dayalı ölçme araçları ile ölçülebileceğini ve sınavlarda bu alana yönelik soruların yer alması gerektiği şeklindedir.

Tablo 60. Öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarını ölçme ve değerlendirme hakkındaki düşünceleri

FTTÇ Kazanımlarını Ölçme-Değerlendirme	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
FTTÇ kazanımlarını değerlendirmek için hem performansa dayalı ölçme araçları hem de yazılı sınav ve test kullanılmalıdır.	7	68	Ö1,Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö12, Ö14	Ö9: “FTTÇ kazanımlarını değerlendirmek için performansa dayalı ölçme araçları kullanılmalıdır, performans görevleri, poster, proje gibi...”.
FTTÇ kazanımları değerlendirmede üst bilişsel seviyede soruların yer aldığı yazılı yoklama kullanılmalı.	4	20	Ö3, Ö4, Ö10, Ö13	Ö3: “Sınav sorularında FTTÇ kazanımlarına yönelik sorular da yer vereceğim, yoruma dayalı, üst bilişsel sorular. Böylece öğrencilerim yorum yapma gücü kazanır...”.
Performansa dayalı ölçme araçları kullanılmalıdır (proje, poster, afiş, performans görevi).	2	20	Ö2, Ö11	Ö11: “... Bilgilerini kullanmaları için alternatif ölçme araçlarından yani performansa dayalı ölçme araçlarından faydalanmalıyız... Canlı ve cansız varlıklar konusunda yer alan FTTÇ kazanımı için poster iyi bir ölçme aracı olabilir”.
Sınavlarda FTTÇ öğrenme alanını değerlendirmek için sorularda yer almalı.	2	20	Ö7, Ö15	Ö2: “Fen ve teknoloji dersinde ünite soru sınavlarda ünite ile ilgili FTTÇ kazanımlarına yönelik sorularda yer almalı”.

Öğretmenlerin bu konuyla ilgili düşünceleri özetlenirse, FTTÇ kazanımları performansa dayalı ölçme araçları ile ölçülmeli, sınavlarda FTTÇ kazanımını ölçecek sorular yer almalı, performans görevi, poster ve projeler ölçme aracı olarak kullanılmalı, alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımı ile ölçülmeli.

Altıncı tema günlüğü yaprağı (04.05.2009 Pazartesi)

Yedi ve sekizinci gün öğretmenlere yapısalıcı öğrenme kuramı, 5E modeli ve FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğrenme ortamını planlama konuları üzerinde durulmuştur. Öğretmenlere bu süreç içerisinde etkinlik olarak FTTÇ öğrenme alanının yer aldığı bir öğrenme ortamı oluşturmak için ders planı geliştirmişlerdir. HİE kursun sekizinci günü sonunda öğretmenler tema yapraklarını 10 dakikalık bir sürede doldurmuşlardır.

12. Tema: FTTÇ Öğrenme Alanına Yönelik Öğretim Ortamı Oluşturma

Öğretmenlerin bu tema ile ilgili düşüncelerinden meydana gelen Tablo 61 incelediğinde, öğretmenlerin öğrencilerinin FTTÇ kazanımlarını yapısalıcı bir öğrenme ortamında kazanacaklarını düşünmekte olduğu görülmüştür. Ayrıca bu öğrenme ortamında konu ile ilgili toplumsal ve çevresel bir problemin ele alınması gerektiğini savunmuşlardır.

Tablo 61.FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim ortamı oluşturma düşünceleri

FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim ortamı oluşturma,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
FTTÇ kazanımlarını öğrencilerin kazanması için ders 5E modeline göre tasarlanmalıdır; girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme.	8	54	Ö2, Ö4, Ö3, Ö6, Ö11, Ö15,	Ö2: “FTTÇ kazanımlarını öğrencilere kazandırmak için yapısalıcı sınıf oluşturulmalıdır. 5E...”.
5E göre ortam tasarlanmalı. Konu ile ilgili bir sorun ile başlar, grup olarak çözüm için araştırma yapar, çözüme ulaşır ve çözümü sınıfa sunar ve çözüm doğrultusunda harekete geçer.	4	34	Ö5, Ö8, Ö9, Ö13	Ö5: “Öğrenciler FTTÇ kazanımlarını 5E modeli öğrenme ortamında kazanır. Bu öğrenme ortamında FTTÇ kazanımı ile ilgili bir sorun ele alınır... Çözüm bulunur... Sınıfa diğer öğrencilere sunulur... Konu ilgili başkaları da bilgilendirilir, ses kirliliği konusu, yalıtım projesi ve araba egzoz kontrolü gibi...”.
FTTÇ kazanımlarını öğrenciler kazanması için onların araştırma yapması gerekir.	2	12	Ö7, Ö10, Ö14	Ö14: “Öğrencilerin serbestçe araştırma yapacağı bir öğretim ortamı oluşturulmalıdır...”.
Ders işlenişinde fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi göz önüne alınmalıdır.	1	6	Ö12,	Ö12: “Fen, teknoloji, toplum ve çevrenin ele alındığı bir ders oluşturmali”.

FTTÇ kazanımına yönelik öğretim ortamı ile ilgili düşünceler özetlenirse, FTTÇ kazanımlarının öğretimi 5E modeline göre tasarlanmış öğrenme ortamında yapılmalı, öğrenme ortamında konu ile ilgili günlük yaşamdaki bir sorun veya olay ele alınmalı ve

çözümler üretilmeli, 5E modeli basamaklarında öğrenci merkezli yöntem ve teknikler kullanılmalı.

13.Tema: FTTÇ Öğrenme Alanına Yönelik Öğretim Yaparken Karşılaşılabilecek Sorunlar; Öğretmenler fen ve teknoloji dersinde FTTÇ kazanımlarına yönelik bir öğretim yaparken karşılaçacakları başlıca olası sorunların programı yetiştirememesi, materyal ve yardımcı kaynak kesikliği, okul dışı zamanın sınırlı oluşu ve alan bilgi eksikliği olduğunu düşünmüştür.

Tablo 62. Öğretmenlerin FTTÇ öğretiminde karşılaçacağı sorunlar hakkındaki düşünceleri

FTTÇ öğretiminde karşılaşılabilecek sorunlar,	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Öğretmenler ve öğrenciler için yardımcı materyaller ve kaynak eksikliği.	5	34	Ö1, Ö3, Ö5, Ö11, Ö13	Ö1: "... Derslerimde tamamen kitaba bağımlı kalmayacağımız için bundan dolayı öğretmen için kaynak kitaplar, öğrenci kaynak kitaplar, internet bağlantılı sınıf, az mevcutlu sınıf gereklidir..."
Programı yetiştirmeme, kazanım fazlalığı ve sınıf mevcudunun fazla olması.	5	34	Ö2, Ö4, Ö10, Ö12, Ö14,	Ö2: "Bu şekilde ders işlenirse 1) program yetiştirmez, 2) donanımlı bir kütüphane gerekir, 3) öğretmenin fazla dersi olmamalı, 4) sınıf kalabalık olmamalı en fazla 20 kişi olmalı ve son olarak sınıf büyük olmalı..."
Okul idaresi ve veli tarafından yapılan başarı baskısı.	2	12	Ö6, Ö15	Ö15: "Müdür ve veli sizden başarı beklemektedir ve bu başarıda testlerde elde edilen başarıdır. Bundan dolayı sınav başarı en büyük engeldir. FTTÇ kazanımları zaman alır konu yetiştirmez"
Öğretmenin konu alan bilgisinin eksikliği ve öğrencilerin okul dışı zamanının yetersizliği.	2	12	Ö9, Ö11	Ö9: "Dersimde yaşadığım için, başlıca sorun bizlerin fen alan bilgi eksikliği..."
Öğretmenin okul dışı görevleri ve öğretmenin aşırı yorgunluğu.	1	6	Ö7, Ö8	Ö8: "Yorgun olan öğretmen için bir sonraki dersi işlemek için evde hazırlık gerektiriyor. Bu konu ile ilgili dersi işlemek için öğretmenlere ek kaynaklar sağlanmalı. Öğrencilerin ders dışı zamanı da yetersiz..."

Karşılaşılabilecek sorunlar özetlenirse; yardımcı materyal eksikliği, programı yetiştirememesi kaygısı, sınıf mevcudunun kalabalıklılığı, aşırı yorgunluk, okul dışı zamanın sınırlılığıdır.

Tema yapraklarından oluşan günlükten elde edilen bulgular özetlenecek olunursa, Fen ve teknoloji programının temel amacını fen ve teknoloji okuryazar birey yetiştirmek olduğunu belirtmiştir. Programında yer alan FTTÇ kazanımlarının işlevinin konuyu günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrenilen bilgi ve becerinin kullanılmasını sağlamak olduğunu ifade etmiştir. Bu kazanımların ğretiminde kullanılacak olan ğretim yöntem ve tekniklerin proje, problem çözme, tartışma, oy verme gibi ğrenci merkezli yöntem ve tekniklerin olması gerektiğini belirtmiştir. FTTÇ kazanımlarını performansa dayalı lme araçları kullanarak değerlendirme yapılmasını ifade etmiştir. Öğrencilerin FTTÇ kazanımlarını 5E ğrenme ortamında kazanacağını belirtmiştir. Fakat böyle bir ortam hazırlamada yardımcı materyal eksikliği, sınıf mevcudunun kalabalıklılığı gibi bir takım sorunlarla karşılaşacaklarını söylemiştir.

3.3.4. Katılımcılarla Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, katılımcıların kursla ilgili çeşitli düşüncelerini belirlemek amacıyla yürütülen yarı yapılandırılmış mülakat bulguları sunulmuştur. Öğretmenlerin her bir soruya verdikleri cevaplardaki ortak noktalar birleştirerek tabloladıştırılmıştır. Bulgular sunulurken öğretmenlerin kodlanmasında 1, 2, 3 gibi kodlar kullanılmıştır. Öğretmenlerin çarpıcı ifadeleri söylendiği şekliyle tırnak içinde sunulmuştur. Kurs sonunda öğretmenlerle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatla onların kurs hakkındaki düşünceleri elde edilmiştir.

1. Katıldığınız HİE kursunu nasıl buldunuz? Yararlı oldu mu? Ne gibi yararları oldu? Bu soruyla ilgili olarak öğretmenlerin verdikleri cevaplar Tablo 63’de özetlenmiştir

Tablo 63. Öğretmenlerin HİE kursunun yararları hakkındaki düşünceleri

HİE kursun yararları	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknolojinin toplum ve çevreyi nasıl etkilediğini kavradım.	12	80	Ö1-Ö6, Ö8, Ö9, Ö11-Ö14	Ö5: “Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi anlamaya yönelik yaptığımız etkinlik çok hoşuma gitti ve bu ilişkiyi ilk kez kursun başlangıcında yapılan ankette fark ettim ve yapılan etkinlikle daha da iyi anladım...”.
FTTÇ kazanımlarının işlevini ve önemini anladım.	11	73	Ö1, Ö3-Ö5, Ö8-Ö12, Ö14, Ö15	Ö12: “Ben fen dersini günlük hayatla ilişkilendirerek anlatmak isterim, bazen bunu derslerimde yapıyorum bazen de düz anlatımla işlemeyi tercih ediyorum. Çünkü bazen bunu yapmak zor geliyor. Kurs sürecinde fark ettim ki aslında konu ile ilgili FTTÇ kazanımları zaten bunu sağlıyormuş...”.
Fen ve teknoloji programını daha iyi anladım.	9	73	Ö1, Ö3, Ö6-Ö11, Ö13	Ö1: “... Ayrıca kurs sayesinde fen ve teknoloji programını daha iyi anladığı söyleyebilirim, önceleri ders anlatırken kitaba çok dikkat etmez ve dersi kendi deneyime göre anlatırdım. Kazın ayağı öyle değilmiş kurs sayesinde anladım ve derste kitabı daha dikkatli kullanacağım...”
5E yöntemi hakkında bilgi ve beceri kazandım.	8	54	Ö3-Ö6, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13	Ö13: “Yapısalcı kurama ile ilgili kursa daha önceden katılmışım ve bir şeyler anlatmışlardı, sadece anlatmışlardı... Bu kursta hem FTTÇ arasında nasıl bir ilişki olduğunu anladım hem 5E’yi derste nasıl kullanacağımı anladım. Keşfetme kısmı için biraz daha araştırmacı öğretmen olmak gerekir... MEB Fen kitabında yer alan konu işleyişinin 5E metoduna göre düzenlendiğini sadece bu kursta söylendi...”.
FTTÇ kazanımlarının öğretiminde derste kullanabileceğim öğretim yöntem ve teknikleri hakkında bilgi ve beceri edindim.	8	54	Ö1-Ö3, Ö5- Ö14,	Ö8: “... Dersimde proje, problem çözme, örnek olay yöntemini çok nadir kullanan bir öğretmenim. Çünkü bu yöntemler hakkında çok fazla bilgiye sahip değildim ve öğrencilerim için üst seviyede bir yöntemler olduğunu düşündüm... Kurs sayesinde bu yöntem ve uygulanabilirliği hakkında çok şeyler öğrendim...”.
FTTÇ öğretim yöntem ve tekniklerinden proje yöntemi hakkında yeterli bilgiye sahip oldum.	6	40	Ö1, Ö5, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13	Ö9: “...Proje denince hep aklıma icat gelirdi ve düşünürdüm öğrenci nasıl icat yapacak ben hiç icat yapmadım ki onlar nasıl yapsın... Bu kurs sayesinde proje yapmanın bu kadar zor olmadığını yapmam gerekenin öğrencilere düşünmeye ve günlük yaşamlarındaki konu ile ilgili sorunları çözme için fırsatlar yaratmak olduğunu anladım... Zaten konu ile ilgili FTTÇ kazanımları bize bu konuda yardım ettiğini bu kurs sayesinde fark ettim...”.
Diğer öğretmenle iş birliği içerisinde çalışmanın fen dersimizi daha verimli kılabileceğini fark ettim	3	20	Ö3, Ö8, Ö13	Ö3: “...Bu kursu ben çok beğendim hiç canım sıkılmadı ve ayrıca çok eğlendim. Özellikle grupça etkinlik hazırlama oldukça hoşuma gitti ve çok güzel bir çalışma oldu. Ayrıca okulumdaki arkadaşlarla zümre toplantısı haricinde ilk defa öğretime yönelik bir çalışma yaptık...”.

Oluşturulan tablodan elde edilen bulgular özetlenirse, HİE kursu, fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisini ve toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerindeki etkisi anlamalarını sağlamış; FTTÇ öğrenme alanının önemini kavrama ve bu alana yönelik yapısalcı öğrenme ortamı meydana getirme hakkında bilgi ve beceri kazanmalarına imkân yaratmıştır; fen ve teknoloji programının yapısını daha iyi kavramalarını sağlamıştır.

2. HİE kursunun olumlu yönleri nelerdir? Açıklar mısınız?

HİE kursa katılan sınıf öğretmenlerinin kursun olumlu yönlerini neler olduğu hakkındaki düşünceleri analiz edilerek tablo haline getirilmiştir (Tablo 64).

Tablo 64. Öğretmenlerin HİE kursun olumlu yönleri hakkındaki düşünceleri

HİE kursun olumlu yönleri	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Kursu verildiği mekân bakımından son derece uygun olmasıdır.	14	93	Ö1-Ö14	Ö14: "...Fakülte olması çok iyi oldu üniversite yıllarımı hatırladım... Sınıfınızda her türlü malzeme vardı ve herkes rahatlıkla etkinlik için gereken malzemeleri kalkıp alabiliyordu. Buda olumlu yöndü... Buradaki kurs ortamı gibi bizim sınıf ortamı da olsa fen ve teknoloji dersini işlemek çok daha zevkli olur ve kesinlikle öğrenme olur..."
Katılımcıların sınıf öğretmenlerinden oluşmasıdır.	12	80	Ö1-Ö3, Ö5- Ö14	Ö5: " Kursta olumsuz bir yanı yoktu. Her şey planlı ve programlı bir şekilde meydana geldi. Kursta katılanların sadece sınıf öğretmeni olması gönüllü olarak katılmamı sağladı ve benim için oldukça faydalı oldu..."
Kursun tartışma ve soru cevap şeklinde ve öğretmenlerin aktif bir katılım ile işlenmesidir.	11	73	Ö3-Ö14	Ö6: "...Şuana kadar fen ve teknolojinin ne anlama geldiğini hiç düşünmedim, birde toplumun fen ve teknoloji üzerine etkisini düşünmedim. Bunlar sözel olarak anlatıldı hem de etkinlik yapıldı. Uygulama olması anlamamı pekiştirdi... Bu kurs benim bunları anlamamı sağladı, kursun konusu güzeldi ve ilgi çekiciydi ..."
Kursun sadece teoride kalmaması ve uygulamaya yönelik olması.	9	60	Ö1, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö11-Ö14	Ö1: "...Kursta önceden gördüğümüz ve öğretmen kılavuzunda yer alan öğretim teknikleri yer almıştı fakat hepsi örnek etkilik üzerinden anlatıldı... Ayrıca örnek etkinlik grupça geliştirdik..."
Kurs öncesi okullara gelerek kurs hakkında bilgi vermesidir.	7	54	Ö5, Ö6, Ö8-Ö10, Ö12, Ö14	Ö9: "... Birçok kursa katıldım çoğunluğuna da sırf sertifika olsun diye katıldım. Fakat kurs öncesi bizim okulumuza gelmeniz ve kurs hakkında bir şeyler anlatmanız çok hoşuma gitti ve gönüllü katılmaya karar verdim. ..."
Öğrencileri değerlendirmede alternatif ölçme araçlarının işlenmesi.	5	34	Ö5, Ö6, Ö8, Ö11, Ö13	Ö11: "... Kursta alternatif ölçme ve değerlendirme konusuna da yer verildi ve bu ölçme araçları konusunda bilgi sahibi oldum ve ders programında yerini öğrendim..."

Oluşturulan tablodan elde edilen bulgular özetlenirse; Sınıf öğretmenleri, katılımcıların kendi dallarında olması, kurs süreci boyunca aktif katılım sağladıkları; kurs

içeriğinin teorik ve pratik dengesinin iyi olması, etkinliklerin günlük yaşamla bağlantılı olması ve kurs mekânı uygun olması HİE kursun en olumlu yönleri olarak göstermiştir. Ayrıca HİE kurs öncesi katılımı sağlamak için ilköğretim okullarında kurs hakkında bilgi verilmesi öğretmenler tarafından olumlu bir davranış olarak görülmüştür.

3. Bu hizmet-içi eğitim kursunda ne tür sorunlarla karşılaştınız ve bu sorunlar nelerdir? Sizce bu sorunların çıkma sebepleri nelerdir?

Bu soruyla ilgili olarak sınıf öğretmenlerinin verdikleri cevaplar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 65. Öğretmenlerin HİE kursun karşılaştığı sorunlar hakkındaki düşünceleri

HİE karşılaşılan sorunlar	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Kursun düzenleniş tarihi	12	80	Ö2, Ö4-Ö7, Ö9-Ö15	Ö6: "... HİE kursları eylül ayının ilk haftası düzenlenmelidir. Çünkü tatilden gelmiş ve dinlenmiş oluyoruz, okula alışmak içinde uygun olur. Fakat okulun olduğu günlerde olmamalıdır..."
Kursun okul ders çıkışı saatinden sonra olması ve yorgunluk	10	66	Ö2, Ö4-Ö6, Ö8, Ö10-Ö15	Ö8: "... Dönem içi düzenlenen kursların verimli olması için öğretmenlerin kurs günleri izinli olmaları lazım, böylece kursa gelirken istekli ve zinde gelirler..."
Katılım belgesinin verilmemesi	8	54	Ö1-Ö4, Ö7, Ö10, Ö12, Ö14	Ö14: "...Kursa katılımın gönüllülük esasına dayandırılması güzel bir uygulama beni arkadaşlar davet etti... Bu kursa benzer bir kurs daha önceden gene düzenlemişsiniz ve bazı arkadaşlar memnun kalmışlar onlar tavsiye ettiler... Önceki HİE kurslarda katılım belgesi veriyorlardı siz neden vermediniz, bence verseydiniz daha iyi olurdu..."
HİE kurs zamanının kısa olması	6	40	Ö4, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13,	Ö10: "... Kursta verilen bilgiler biraz yoğundu, kurs biraz daha uzun tutularak konular biraz daha derslere yayıla bilinirdi... Ama gerçekten çok faydalı oldu..."
FTTÇ öğrenme alanının öğretiminde öğrencilerim ne kazanacağını önceden görememe	3	20	Ö3, Ö10, Ö15	Ö15: "...Bu yaklaşımı sınıfta uygularsam sınıfta başarı artacak mı diye düşündüm çünkü önceki seneler bir veli bana neden senin sınıfında takdir alan öğrenci sayısı diğer sınıflara göre az diye sordu... Bu durum beni çok etkilemektedir..."

HİE kursta öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlar ilgili bulgular özetlenirse; HİE kursun okul çıkışı olması, öğretmenlerin aşırı yorgun olması, katılım belgesi verilememesi, ulaşım sorunu ve yaklaşımın uygulanması sonucunda öğrencilerin başarılı olma kaygısı temaları elde edilmiştir.

4. Katılmış olduğunuz HİE kursunda kazanmış olduğunuz bilgiler ve teknikler fen ve teknoloji öğretiminize nasıl bir etkide bulundu? Bu etkilerler nelerdir? Açıklar mısınız?

Öğretmenlerin, HİE kursun onların fen ve teknoloji öğretimine ne gibi etkisi olduğu hakkında düşünceleri aşağıda tablo haline getirilmiştir (Tablo 66).

Tablo 66. Öğretmenlerin HİE kursta kazandığı bilgi ve beceriler hakkındaki düşünceleri

HİE kursun Fen ve Teknoloji öğretiminize olan etkisi	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Fen ve teknoloji dersinde FTTÇ kazanımları üzerinde duruyorum.	10	66	Ö1, Ö2, Ö4-Ö6, Ö7, Ö9-Ö11, Ö15	Ö6: “‘Daha önceden farkında olmadığımız ve bilmediğimiz FTTÇ’leri bu kursta öğrendik. Derslerde öğrencilere kazandırmak için üzerinde duruyorum. Böylece ders günlük yaşamla ilgili oluyor ve öğrenciler daha iyi öğreniyor...’”.
FTTÇ kazanımlarına uygun etkinlikler yapıyorum.	9	60	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8- Ö11, Ö13, Ö14	Ö11: “‘... Ben yapay madde ve doğal madde konusunda bir ders kitabında var olan FTTÇ kazanımlar için etkinlikler yaptım... Çayeli ile ilgili bir doğal kaynak kirliliği konusu olan toprak kirliliğini seçtim... Öğrenciler birkaç güzel proje geliştirdi, çöpleri gömme olayının toprak kirliliğine sebep olması gibi ...’”.
5E modelini derste kullanma becerisi kazandım.	8	54	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö11-Ö13	Ö13: “‘... Sizin verdiğiniz örnek ders planları bizim grupça hazırladığımız sayesinde anladım. Kılavuz kitapta sürekli soruların ve araştırma etkinliklerin yer aldığını anladım... Bende derslerim de konuya girerken sorular soruyorum ve cevabını onların araştırmasını istiyorum...’”.
Fen öğretiminde kullanacağım öğretim yöntem ve teknikleri konusunda bilgi daracağım genişledi.	8	54	Ö1, Ö3, Ö6, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14	Ö3: “‘...Beyin fırtınası, proje yöntemi, drama, tartışma vb yöntemler sınıfımda yeri geldikçe onları uygulayacağım. Bu teknikleri bu HİE kursta anladım. Örnek olayı derste oldukça kullanmaya çalışacağım...’”.
Fen ve teknoloji dersini günlük yaşamla ilişkilendire biliyorum.	7	47	Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö12, Ö15	Ö5: “‘... Kursta derste fen ve teknoloji doğası ile ilgili etkinlikler yaptığımız zaman fen ve teknolojinin hayatımızdaki yerini daha iyi anladım...’”.
Proje yöntemini dersimde kullanmamda yardımcı oldu.	7	47	Ö5, Ö8-Ö11, Ö13, Ö14	Ö14: “‘...Bu kurs, ders kılavuz kitabımı daha iyi tanımamızı da sağladı... Işıklıla ilgili projelerde yaptırdım... Değerlendirmek için kitaptaki rubriği kullandım...’”.
Öğrencileri değerlendirmede kullanmak için kitapta yer alan alternatif ölçme araçlarını kullanabiliyorum.	5	34	Ö1, Ö5, Ö6, Ö10, Ö15	Ö1: “‘... Ölçme ve değerlendirme konusunda bazı bilgi ve beceriler kazandık... Performans ölçme ve araçları hakkında bilgi edindik... Dersimde ödev olarak poster çalışması verdim. Dönem sonu değerlendirme içinde proje yapacağım...’”.

Elde edilen bulgular özetlenirse, öğretmenler HİE kurs sayesinde fen ve teknoloji dersinde FTTÇ kazanımları üzerinde durduklarını, derslerini günlük yaşamla ilişkilendirebildiklerini, çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri kullanabildiklerini ve 5E modeline göre öğrenme ortamı oluşturabildiklerini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler

derslerinde FTTÇ öğrenme alanına yönelik performansa dayalı değerlendirme yaptıklarını ve yardımcı kitaplardan alıntı yaptıkları sınav sorularında kendi hazırladıkları FTTÇ sorularına yer verdiklerini belirtmiştir.

5. FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken karşılaştığınız veya karşılaşıcağınız temel problemler nelerdir? Bu problemlerin sizce ortaya çıkma sebepleri nelerdir? Açıklar mısınız?

Öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken karşılaştıkları ve karşılaşmaları muhtemel olan temel problemlerle ilgili düşünceleri Tablo 67’de özetlenmiştir.

Tablo 67. Öğretmenlerin FTTÇ öğretimi hakkındaki düşünceleri

FTTÇ öğretim ortamı hakkındaki düşünceleri	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Fen ve teknoloji programının yoğunluğu ve yetiştirme kaygısı	10	66	Ö1,Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10-Ö12, Ö14, Ö15	Ö14: “... Geçen katıldığım HİE kursta eskisinden farklı olarak şimdi kullandığımız programın içeriğinin daha az olduğu söylendi ve yetiştirme kaygısının olmayacağını söylemişti ama bana göre daha da azaltılmalı...”.
Sınıf mevcudunun kalabalık olması ve sınıf kontrolünün zor olması	7	60	Ö2, Ö4, Ö7, Ö10, Ö12, Ö14, Ö15	Ö4: “... Her konuda FTTÇ etkinlikleri yapmak çok zor çünkü öğrenciler etkileşim içinde olmalı ve aktif olmalı... Sınıf kalabalık en önemlisi kontrol etmek çok zor olur... Zaten zorlanıyorum...”.
Öğretim materyali eksikliği	7	54	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö13	Ö6: “... Fen ve teknoloji dersi zaten araştırma gerektiren bir ders, okulda kütüphane yok ilçede var ama bildiğim kadar yetersiz... Öğrenciler genellikle interneti kaynak olarak tercih ediyor. ... Kılavuz kitabının ve öğrenci ders kitabının biraz daha detaylı olması gerekiyor...”.
Sınıf dışı zamanın yetersizliği	7	54	Ö2, Ö4, Ö6, Ö8,Ö9, Ö11, Ö15	Ö2: “...FTTÇ etkinlikleri grup çalışmasını ve sınıf dışı çalışmaları gerektiriyor. Fen ders kitabında yer alan FTTÇ etkinliklerini inceledik sizinle öğrenci araştırarak tartışacak, farklı kaynaklardan bilgi alacak... Peki, soruyorum bu sistemi dizayn edenlere 8:30 da giren 2:30 da çıkan ve öğlede sadece bir simit yiyen eve taşınmalı olarak bir saatte giden öğrenciler, bunları nasıl başaracak...”.
Fen alan bilgi eksikliği	6	40	Ö1, Ö3, Ö8, Ö9,Ö11, Ö13,	Ö1: “...FTTÇ etkinliklerini derse katarsam bana yöneltilecek soru sayısını daha artacak ve sorular ders kitabı dışına çıkacaktır. Bu durumda beni çok zor duruma sokacaktır. Aslında bu bilgi eksikliği sadece benim değil birçok sınıf öğretmenin eksikliği... Sınıf öğretmenlerine uygulamalı fizik, kimya ve biyoloji dersi anlatılmalı...”.

Tablo 67'nin devamı

Başarı baskısı	5	34	Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö15	Ö15: "... Müfettişin ve okul müdürünün bu anlattıklarınızdan haberi var mıdır sizce bence yok. Adamların başarı kıstasları belli biz de onlara göre ders işlemek zorunda kalıyoruz ve velide bunu istiyor. Geçen sene 4. sınıfta en son işlemem gereken elektrik konusunu işleyemedim. Bunu gayri ihtiyarı öğretmen odasında dile getirdim ve müdür tarafından bu konuda eleştirildim..."
Aşırı yorgunluk	4	27	Ö6, Ö7, Ö8, Ö11	Ö8: "...Fen ve teknoloji programında FTTÇ kazanımları var. Bu kazanımları öğrencilere kazandırmak için daha da çok çalışmak lazım; kitaptaki etkinlikleri incele, etkinlik hazırla... FTTÇ kazanımların yer aldığı ders öğrenciler için çok faydalı fakat her konudaki FTTÇ ele almak bizler için yorucu olacak kanaatindeyim... Bizler bir branş öğretmeni gibi değiliz çok farklı derslere giriyoruz ve farklı bilgiler aktarıyoruz..."
Öğretmenler arası uyum eksikliği	4	27	Ö3, Ö5, Ö11	Ö11: "...Konunun kazanım kısmında olup işleniş kısmında olmayan FTTÇ kazanımların olmadığını gördük, programı incelerken... Bu durumda bizlerin FTTÇ etkinlikleri hazırlamamız gerekecek. Diğer öğretmenlerin iş birliğine ihtiyacım olacak ben diğer öğretmenlerin bana bu konuda yardım edeceğini sanmıyorum... Diğer öğretmenler benden konu olarak da önde olacak buda beni etkiler..."

Elde edilen bulgular özetlenecek olunursa; öğretmenlerin programın yoğunluğu, fen alan bilgi eksikliği, sınıfın kalabalıklılığı, rehber materyal eksikliği, öğrencilerin sınıf dışı zamanın sınırlılığı ve başarı kaygısı bu alana yönelik sürekli öğretim yapmalarını engelleyen başlıca temel unsur olarak bahsetmiştir.

6. Katılmış olduğunuz HİE kursunda ilk defa öğrendiğiniz veya karşılaştığınız olduğunuz kavramlar var mıydı? Bunları nelerdir. Açıklar mısınız?

Sınıf öğretmenlerinin HİE kursta öğrendiği ve karşılaştığı kavramlar aşağıda Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68. Öğretmenlerin HİE kurunda ilk kez karşılaştığı kavramlar

HİE ilk kez karşılaştığı kavramlar	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
FTT yaklaşımı ile ilk kez karşılaştım.	11		Ö1- Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10-Ö15	Ö5: "... FTTÇ yaklaşımını da ilk kez bu kursta duydum ve bu yaklaşımı öğrendiğime mutlu oldum. Artık fen derslerim, teknoloji ve toplumla buluştu... Derslerimde fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini öğrencilerimin anlamasını sağlayacağım..."
FTTÇ kısaltmasını öğretmen kılavuz kitabında ve çeşitli HİE kurslarında gördüm. Fakat anlamını burada öğrendim.	10		Ö1- Ö3, Ö5-Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14,	Ö12: "...Öğretmen kılavuzun kazanım kısmında FTTÇ, BSB, TD simgeleri bulunmaktadır. Bunların ne olduğunu bu kursta öğrendim. Siz öğretmen kılavuzunu tanıtırken fark ettim ki kılavuzun ilk sayfalarında aslında mevcutmuş. Ne büyük eksiklik kullandığımız kılavuzu anlamamak ..."
Yapısalcı öğrenme kuramı ve 5E modeli hakkında kısmen de olsa bir bilgiye sahiptim. Fakat bu kurs sayesinde bilgi ve pratik kazandım.	9		Ö1- Ö3, Ö5-Ö7, Ö9, Ö11,	Ö9 kodlu öğretmen "...Yeni fen ve teknoloji programı ile ilgili bir hizmet-içi kurs programına katıldığımda burada programın yapısalcı yaklaşıma dayalı olduğundan bahsettiler ve yapısalcı öğrenme kuramı hakkında bilgi verdiler fakat tam olarak ben yapısalcılığın ne olduğunu anlamadım... bu kursta yapısalcı ve 5E modeli öğrendim diyebilirim..."
Birçok öğretim yöntem ve tekniği hakkında bilgi ve becerim arttı. Oy verme tekniği benim için yeni öğretim tekniği idi.	8		Ö1,-Ö3, Ö5, Ö8- Ö10, Ö14	Ö14: "... Anlattığınız yöntem ve teknikler kısmında önceden bir kısmını biliyordum ve derste yeri geldiği zaman kullanıyordum. Benzetme, tartışma, rol ve drama gibi... Ama ben benzetmeyi genellikle sözel olarak yapardım ilk kez burada bir deney etkinliğinde benzetme tekniğinin kullanıldığını gördüm... Oy verme tekniği ben ilk kez duydum..."
FTTÇ öğrenme alanının işlevini burada öğrendim.	7		Ö1, Ö3, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12,	Ö3: "... Fakülte son sınıfta FTT yaklaşımını gördüm. Fakat tam ne olduğunu şuan hatırlamıyorum, bu kadar detaylı görmemiştim... Ölçme araçları konusunda bilgi sahibi olduk kılavuz kitapta alternatif araçların zaten var olduğunu ve nasıl kullanacağını öğrendik... Derslerimde elimden geldiği kadar kullanmaya çalışacağım..."
Fen ve teknoloji okur-yazarı kavramını duymuştum ve burada tam olarak öğrendim.	7		Ö2, Ö3, Ö6, Ö8, Ö9, Ö12, Ö14	Ö 11 "... Katıldığım HİE kurslarında fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirmek için fen dersinin adı fen ve teknoloji olarak değiştiğini biliyordum ama bu kavramın tanımlamada zorluk çekerdim... Kurs başlangıcında sizin programı tanımınız da tam olarak ne olduğunu anladım..."
Ölçme araçları hakkında bilgi ve becerim arttı.	5		Ö3, Ö5, Ö8, Ö9, Ö13	Ö13: "... Ölçme araçları hakkında örnekler üzerinden açıklamalar yapmanız benim için çok sağlıklı oldu ve ölçme konusunda bilgi kazandık..."

HİE kursta öğrenilen veya ilk defa karşılaşılan kavramlar özetlenirse; Öğretmenler FTTÇ, BSB ve TD öğrenme alanları, fen okur-yazar, proje, problem çözme, rol ve drama gibi öğretmen yöntem ve tekniklerine, yapısalcı öğrenme kuramı ve 5E modeli kavramlarına aşina oldukları fakat kurs daha iyi öğrendiklerini belirtmiştir. FTTÇ yaklaşımı ve oy verme öğretim tekniği kavramlarını ilk kez bu kursta gördüğünü ve bunları öğrendiğini ifade etmiştir.

7. Kursun daha etkili olabilmesi için neler yapılabilir? Bu konuda sizin önerileriniz nelerdir?

Öğretmenlerin HİE kursun daha etkili olması için yaptığı öneriler Tablo 69’da verilmiştir.

Tablo 69. Öğretmenlerin HİE kursunun etkililiğine yönelik önerileri

HİE kursun etkililiğine yönelik öneriler	f	%	Öğretmenler	Örnek cevap
Katılım belgesi verilmeli	9	60	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7, Ö10, Ö12, Ö14, Ö15	Ö6: “...Eğer siz HİE kurs için katılım belgesi verseydiniz katılım çok daha fazla olacak ve sizler çok daha geniş bir kitleye yardımcı olacaktınız... Katılım belgesi kurs başlangıcında insanların sürekli katılımında bir zorlayıcıda olmaktadır. Bu kursta herkes hemen hemen tam katılım gerçekleştirdi ama olsun belge olmalıydı...”
Zamanlama sorunu çözülmeli	9	60	Ö2, Ö5-Ö11, Ö14	Ö5: “... Kurs iyiydi fakat okul başlamadan önce olsa bizler için daha iyi olurdu. Böylece tüm enerjimizi kursa aktarabilirdik.”.
Kursa ulaşım için servis aracı konmalı	9	60	Ö2, Ö4-Ö6, Ö8, Ö11, Ö12, Ö14,	Ö4: “...Fakat fakülte bazılarımızın okullarına uzak olduğu için bazı zorluklar yaşadık önceden de söylediğim gibi ilçe MEB’den rica edilse belki servis aracı konulabilirdi...”.
Kurs sonrası sınıf uygulama boyutunda öğretmenlere destek sağlanmalı	7	44	Ö1, Ö3, Ö5, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13,	Ö8: “...Kurs bu uygulanış haliyle hepimiz için verimli oldu... Kursta öğrendiklerimizi okula gidip birden uygulamak tabii ki bizim için zor olacak kurs sonunda da destek sağlarsa kurs bizim için daha kalıcı olacaktır...”.
Tüm öğretim teknikleri ve ölçme araçları için örnek etkinlikler yapılmalı	6	40	Ö2, Ö3, Ö5, Ö8, Ö11, Ö13	Ö13: “... Belki çok zaman alır ama her öğretim yöntemi her ölçme ve değerlendirme aracı için etkinlikler incelense bizler benzerlerini geliştirsek kurs daha verimli olurdu. Daha da anlamış olurduk...”.
Kurs geniş zaman yayılmalı	5	34	Ö4, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13,	Ö10: “...Kurs üç aşamadan oluşmalıydı ve bir birini takip eden ama sık olmayan farklı farklı zamanlarda verilmeliydi ve geniş zaman yayılmalıydı. İlk önce fen ve teknoloji programının temel yapısı, yapısalci öğrenme kuramı, yöntem ve teknikler ve ölçme ve değerlendirme ve ondan sonra FTTÇ yaklaşımı anlatılmalıydı. Sizde FTTÇ ilgili etkinliklere daha fazla zaman ayırırdınız ve bizler proje geliştirebilirdik. Böylece bizler daha iyi anlardık...”
Kursta fen ve teknoloji alan bilgisi uygulamalı olarak verilmeli	4	27	Ö1, Ö9, Ö11, Ö15	Ö1: “... FTTÇ yaklaşımına göre ders anlatmak için bizlerin öğretim yöntem ve tekniklerden daha çok fen ile ilgili alan bilgisine ihtiyacımız var. Bizler ilk önce bu eksikliği gidermeliyiz bu laboratuvar da bize bu bilgilere uygulamalı deneyler yaptırılmalı. Ondan sonra diğer şeyler, yapısalcılık, FTTÇ ve diğer şeyler anlatılmalı... Ders kitabı kadar fen biliyoruz ve kitabın dışına çıkamıyoruz...”.

Öğretmenlerin HİE kurs önerileri özetlenirse; Kurs katılım belgesinin verilmesinin HİE kursun etkililiğini artıracaklarını, sınıf uygulamaları boyutunda destek sağlanması halinde daha da verimli olacağını, kursa gelmede bazı öğretmenlerin ulaşım sorunu yaşadığı, HİE kurs düzenleniş tarihinin tam olarak uygun olmadığını ve daha uygun bir zaman diliminde olması halinde daha etkili olabileceğini önerilerinde bulunmuştur. Ayrıca öğretmenler fen ve teknoloji alanlarında bilgi ve beceri eksikliklerinin giderilmesine yönelik bir bölüm yer alması durumunda kursun daha etkili olacağını savunmuştur.

Kurs sonu yapılan mülakattan elde edilen bulgular özetlenecek olunursa; Sınıf öğretmenleri HİE kursunun fen ve teknolojinin doğasını, fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini, FTTÇ öğrenme alanının önemini ve bu alana yönelik çeşitli yöntem ve teknikleri kullanarak yapısalcı öğrenme ortamı meydana getirmeyi öğrenmelerinde yararlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, öğretmenler HİE kurs sayesinde fen ve teknoloji programının yapısını da daha iyi kavradıklarını da ifade etmiştir. Öğretmenler fen ve teknoloji dersinde FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken programı yetiştirememesi, fen alan bilgi eksikliği, materyal eksikliği gibi temel problemlerle karşılaşabileceklerini bu sorunların yardımcı rehber materyallerle ve uzman kişilerin desteğiyle çözülebileceğini belirtmiştir. HİE kursun organizasyonu ile ilgili olarak öğretmenler, araştırmacının kurs öncesi okulları ziyaret ederek bilgi vermesi, katılımcıların kendi branşlarında olması, kurs içeriğinin teorik ve pratik dengesinin iyi olması, etkinliklerin günlük yaşamla bağlantılı olması ve kurs mekânı uygun olması HİE kursun en olumlu yönü olarak göstermiştir. Ayrıca HİE kursun eğitim-öğretim başında Eylül ayında düzenlenmesinin, kursa motivasyonu artırmak için katılım belgesinin verilmesinin kursu kendileri için daha verimli kılacaklarını ileri sürmüştür. Öğretmenler HİE kursunda, yaklaşımı sınıflarında uygularken uzman kişi tarafından rehberliğin yapıldığı bir aşmanın yer almasının HİE kursun verimliliğini artırabileceğini önermiştir.

3.3.5. HİE Kursu Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgular

HİEKDA, öğretmenlerin kurs hakkındaki görüşlerini belirlemek için kullanılmıştır. Anket öğretmenler tarafından HİE kurs bitiminde sonrasında doldurulmuştur. Bu anket, genel değerlendirme, akademik değerlendirme, uygulama ve yöntem, görev ve içerik olmak üzere 5 bölümde oluşmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 70’de verilmiştir.

Tablo 70.HİE kursu değerlendirme anketinden elde edilen bulgular

Değerlendirme Kriterleri	Yüzde ve Frekans değerleri					
	5		4		3	
	f	%	f	%	f	%
Hazırlanan kurs fen ve teknoloji ders programını anlamam konusunda yararlı oldu.	10	66	4	26	1	6
Kursta FTTÇ yaklaşımı hakkında yeterli bilgiye sahip oldum.	9	60	6	40	-	-
Kursta FTTÇ yaklaşımını sınıfta uygulamaya yönelik bilgi ve beceri kazandım.	9	60	3	20	3	20
FTTÇ yaklaşımını kurstan sonraki öğretim hayatımda kullanacağım.	8	54	4	26	3	20
Kurs programı yararlı ve detaylı bilgiler içermektedir.	9	60	6	40	-	-
Kurs boyunca yürütülen faaliyetler memnuniyet vericiydi.	8	54	7	46	-	-
Yürütülen etkinlikler için yeterli tartışma yapıldı.	8	54	6	40	1	6
İçerik yeterli ve etkili verildi.	6	40	9	60	-	-
Verilen yazılı materyaller çok etkili oldu.	11	73	4	27	-	-
Kurs benim için tatmin edici oldu.	7	47	7	47	1	6
Grup arkadaşlarım ile yaptığım çalışmalar yararlı oldu	6	40	8	54	1	6
Kurs içersinde yer alan etkinlikler bilgi ve beceri kazanma açısından çok faydalı oldu.	8	54	6	40	1	6
Kurs boyunca öğrendiklerim bundan sonra bana yardımcı olacak.	9	60	3	20	3	20
Kursta anlatılan konuları yeteri kadar anladım.	7	47	8	54	-	-
Kursta etkinliklere aktif olarak katılmam daha iyi anlamamı sağladı.	5	34	10	66	-	-
Kursun yeri ve tarihi konusunda zamanında bilgilendirildik.	11	73	4	27	-	-
Her çeşit ihtiyacımız kurs merkezi tarafından karşılandı.	13	86	2	16	-	-
Kurs genelde iyi şekilde yöneltildi.	11	73	4	27	-	-
Kursun uygulandığı ortamın fiziksel şartları uygundu.	13	86	2	14	-	-
Kurs başlamadan önce kursun içeriğini biliyordum.	7	47	7	47	1	6
Kursa süresi verimlilik açısından yeterliydi.	12	80	3	20	-	-
Kursta yer almam görev yaptığım okulda faaliyetlerimi olumsuz yönde etkiledi	4	27	11	73	-	-
Kursu veren akademik görevli konu hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahipti.	10	66	5	34	-	-
Kursu veren akademik görevli programa karşı olumlu bir tutum sergilememizi sağladı.	12	80	3	20	-	-
Kursu veren akademik görevli etkinliklerde verimli bir rehberlik sağladı.	13	86	2	14	-	-
Akademik görevli kursun etkili ve verimli bir şekilde geçmesi için etkili bir performans sergiledi.	10	66	5	34	-	-
Akademik görevli konu anlatımında teknolojiye yeteri kadar faydalandı.	6	40	9	60	-	-
Kursun amacının açıklanması net ve anlaşılırdı.	5	34	10	66	-	-
Kursta yer alan aşamalarının açıklanması net ve anlaşılırdı.	9	60	6	40	-	-
Bizlere kazandırılmak istenen öğretim teknik ve yöntemlerin tanıtımı net ve anlaşılırdı.	10	66	5	34	-	-
Destekleyici materyaller yeterliydi.	12	80	3	20	-	-

Anketin her bir kategorisinin ortalama puanı hesaplanılmıştır. Hesaplanan ortalama puana bölünerek yüzdeye çevrilmiştir (Tablo 71).

Tablo 71. HİE kursu değerlendirme anketi alt kategorilerden elde edilen bulgular

Kategori	Ortalama	Başarı yüzdesi (%)
a) Genel değerlendirme	3,42	85
b) Akademik değerlendirme	3,38	84
c) Uygulama ve Yöntem	3,39	84
d) Görev	3,54	89
e) İçerik	3,57	90

Tablo 71’de görüldüğü gibi, katılımcılar formda yer alan ölçütler çerçevesinde kursu değerlendirmeleri sonucunda, kursu akademik değerlendirme açısından (%85), uygulama ve yöntem açısından (%84), görev açısından (%89) ve içerik açısından (%90) oranında başarılı bulunmuştur. HİE kursun ortalama başarısı ise %86,5 bulunmuştur.

3.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Bu bölümde “Katılımcı sınıf öğretmenlerinin HİE kursta kazandığı bilgi ve becerinin öğrencilerinin akademik başarıları, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminde ne gibi katkıları olmuştur?” alt problemine yönelik bulgular verilmiştir. Çalışmanın bu kısmında, öğretmenlerin uygulamaları ve bu uygulamaların öğrencilerin bilişsel bilgi, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve yaratıcı düşünme becerisinde meydana getirdiği değişimle ilgili bulgular sunulmuştur. Altı öğretmen (Ö2, Ö5, Ö8, Ö9, Ö12 ve Ö15) sınıflarında dört haftalık (16 saatlik) bir uygulama yapmıştır. Öğretmenlerin uygulamaları birer vaka olarak ele alınmış ve ayrıntılı olarak incelenmiştir. FTTÇ yaklaşımının öğrencilerin başarı durumunu artırdığına yönelik deliller sağlamak için katılımcı öğretmenlerin öğrencilerine Konu Başarı Testi ön-son-geciktirilmiş test olarak, FTTA ön-son-geciktirilmiş test olarak ve YDBA ön-son-geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. HİE kursun izleme değerlendirme çalışması 11 Mayıs-5 Haziran 2009 tarihleri arasında, Çayeli 9 Mart ilköğretim Okuluna (2 öğretmen), Hasan Yılmaz İlköğretim Okulunda (2 öğretmen) ve Beyaz Köy İlköğretim Okulunda (2 öğretmen) yürütülmüştür.

3.4.1. BORAN’dan Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında BORAN’dan elde edilen bulgular iki alt başlıkta verilmiştir. İlk alt başlıkta BORAN’nın uygulanmasından elde edilen nicel verilerin analizi sunulurken ikinci alt başlıkta elde edilen nitel verilerin analizi sunulmuştur.

3.4.1.1. BORAN’dan Elde Edilen Nicel Verilerin Analizi

BORAN, her biri 10 madde olan toplam 50 madde olmak üzere 5E’nin girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarından oluşmuştur. Her bir basamaktaki ifade “ 0- gerçekleşmedi, 1- Kısmen ” 2-Orta, 3- İyi, 4-Tamamen gerçekleşti” olacak şekilde değerlendirilmiştir. Dört hafta boyunca her bir öğretmen toplam 10 ders saati araştırmacı tarafından gözlenmiş ve her madde için ortalama puanları alınmıştır. Daha sonra her bir basamağın ortalama puanı hesaplanmış elde edilen veriler Tablo 72 ve Tablo 73’de verilmiştir. Tablolarda üç ve üzerinde olan ortalama puanlar, ilgili

maddenin veya basamağın istenilen düzeyde gerçekleşmesi olarak kabul edilmiştir. Ö8, Ö5 ve Ö9 öğretmenlerinin derslerinin gözlemlenmesi sonucunda BORAN'nın her basamağına yönelik elde edilen ortalama puanlar Tablo 72'de sunulmuştur.

Tablo 72. Öğretmenlerin BORAN'nın her basamağına ait ortalama puanları

Öğretmen	5E basamakları Gözlemler	Girme	Keşfetme	Açıklama	Derinleştirme	Değerlendirme	Toplam
Ö2 kodlu öğretmen	I. Gözlem	2.0	2.2	2.3	2.1	1.5	10.1
	II. Gözlem	2.0	1.5	1.0	1.0	1.5	7.0
	III. Gözlem	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0	11.5
	IV. Gözlem	2.0	1.0	3.2	2.1	1.5	9.8
Ö5 kodlu öğretmen	I. Gözlem	3.3	3.1	3.5	2.5	2.5	14.9
	II. Gözlem	3.3	3.4	3.5	2.4	2.5	15.5
	III. Gözlem	3.8	3.0	3.3	3.2	2.5	15.8
	IV. Gözlem	3.6	3.5	3.8	3.5	3.0	17.4
Ö8 kodlu öğretmen	I. Gözlem	3.6	3.0	3.7	3.0	2.0	15.3
	II. Gözlem	3.6	3.2	3.5	3.2	2.3	15.8
	III. Gözlem	3.8	3.5	3.6	3.4	3.0	17.8
	IV. Gözlem	3.2	3.1	3.7	3.7	3.0	16.7
Ö9 kodlu öğretmen	I. Gözlem	3.0	3.7	3.3	3.2	3.0	16.2
	II. Gözlem	3.7	3.3	3.3	3.2	2.5	15.7
	III. Gözlem	3.7	3.5	3.6	3.2	2.5	16.5
	IV. Gözlem	3.8	3.5	3.6	3.8	3.3	18.0
Ö12 kodlu öğretmen	I. Gözlem	1.5	2.0	1.5	1.4	1.2	7.6
	II. Gözlem	2.5	3.0	1.2	2.5	2.5	11.7
	III. Gözlem	3.0	2.2	3.2	3.3	3.0	16.2
	IV. Gözlem	3.0	2.2	3.3	3.0	3.0	16.0
Ö15 kodlu öğretmen	I. Gözlem	3.0	1.5	2.5	1.0	2.0	10.0
	II. Gözlem	3.2	1.2	1.5	1.0	1.0	7.9
	III. Gözlem	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	9.0
	IV. Gözlem	1.2	2.0	2.2	3.0	2.0	10.4

HİE kurs başarı seviyesi iyi olan Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenler 5E öğrenme modelinin basamaklarını istenilen seviyede uygulamıştır. Başarı seviyesi orta olan Ö9 kodlu öğretmen ise iyi seviyedeki öğretiler kadar 5E basamaklarını uygulamada başarılı olurken aynı seviyede olan Ö12 ise istenilen düzeye yakın bir uygulama gerçekleştirmiştir. Başarı notu zayıf seviyesinde olan Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenler ise beklenen düzeyin altında bir uygulama yapmıştır.

Ayrıca Tablo 73 incelediğin de Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğretmenlerinin toplam puanlarının günden güne arttığı fakat Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin puanlarında ise önemli değişme olmadığı görülmüştür. Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenlerin 5E modelinin değerlendirme basamağında aldığı puanlar diğer basamaklardan elde ettiği puanlara göre biraz düşük olduğu tespit edilmiştir.

3.4.1.2 BORAN'DAN Elde Edilen Nitel Verilerin Analizi

Bu başlık altında öğretmenlerin ders öğretimleri sırasında uygulanan BORAN'ın açık uçlu kısımlarına yazılan gözlem notlarından FTTÇ kazanımlarına yönelik yapılan öğretim ile ilgili elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca FTTÇ etkinliklerine ait öğrenciler tarafından yapılan çalışmaların fotoğrafları çekilmiş resimler Ek'de sunulmuştur. Gözlem dört öğretmenle 4. Fen ve teknoloji dersinde “Elektrik” ünitesinde ve iki öğretmenle 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Ses” ünitesinde olmak üzere toplam altı öğretmenle yürütülmüştür.

Elektrik Ünitesi Öğretiminden Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda 4. sınıf öğretmenlerinin öğretim davranışlarına ait bulgulara yer verilmiştir. Bunun içinde öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ‘‘Pillerle tanışalım’’ ve ‘‘Basit bir devre kuralım’’ konularını işlediği dersler üzerinde durulmuştur.

Tablo 73. Elektrik ünitesinde FTTÇ kazanımları ve açıklamaları

Konu	FTTÇ	Açıklama
Elektriğin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemi	-	-
Elektriğin yol açacağı tehlikeler	-	-
Pillerle tanışalım	FTTÇ-27	4.4 Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararları ifade eder, kazanımı FTT-27 kazanımı bütünleşmiştir. FTTÇ-27: Fen ve teknoloji uygulamalarının olumsuz etkilerini yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderileceğini anlar.
Basit bir elektrik devresi kuralım	FTTÇ-4	5.7 Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır, kazanımı FTTÇ-4 ile bütünleşmiştir. FTTÇ-4: insanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek için veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

Ö5 Kodlu Öğretmenin Gözleminden Elde Edilen Bulgular: HİE kurs başarı seviyesi iyi olan ve dört yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olan Ö5 kodlu öğretmen taşradaki bir okulda görev yapmaktadır. Öğretmenin 22 öğrencisi vardır ve sınıfında öğretim için gerekli olan materyaller ve araçlar mevcuttur. Aşağıda öğretmenin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ‘‘Pillerle tanışalım’’ ve ‘‘Basit bir devre kuralım’’ konularını işlerken sergilediği öğretim davranışları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Piller Tanışalım (11.5.2009)

Öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan ve HİE kurs öğretmen rehber materyalinden faydalanarak iki ders planı geliştirmiş ve konunun öğretiminde kendi sınıfında kullanmıştır. 40+ 40 dakikalık bir gözlem yapılmıştır.

Birinci Ders (40 dak.)

Kazanımlar:

- 4.1. Pillerle çalışan cihazlarda, pillerin pil yatağına uygun yerleştirilmemesi durumunda cihazın çalışmayacağını kavrar.
- 4.2. Pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu olduğunu fark eder.

4.4. Pillerin (+) ve (-) kutuplarına bağlantı yapar.

Dersin İşlenişi:

Girme basmağı: Öğretmen MEB kılavuz kitaptaki ‘‘Cansu’nun Bebeği’’ etkinliğini kullanarak derse giriş yapmıştır. Daha sonra öğrencilere konu ile ilgili sorular yöneltilmiş ve öğrenciler durumla ilgili olarak birçok fikir ortaya atmıştır. Öğretmen bu fikirleri tahtaya yazmıştır.

Keşfetme Basamağı: Öğretmen bir önceki derste bir gruptan uzaktan kumandalı oyuncak araba, diğer gruptan pilli bebek, başka bir gruptan el lambası ve başka bir gruptan el radyosu getirmelerini istemiştir. Öğretmen öğrencilerinden getirdiği malzemeleri masalarının üzerine koymalarını istemiş ve masalarının üzerindeki araçları toplamış ve araçların pillerini çıkarmıştır. Sonra araçları getiren gruba rastlamayacak şekilde onları pillerle birlikte dağıtmış ve öğrencilerde elindeki araçları çalıştırmalarını istemiştir. Gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin çalışmalarını izlemiş ve onlara rehberlik yapmıştır. Biraz kargaşa çıkmış ama öğretmen sınıfı disiplin altına almıştır.

Açıklama Basamağı: Öğretmen her gruptan bir öğrencinin tahtaya gelerek üzerinde çalıştıkları aracın hangi durumda çalıştığını neden çalıştığını ve hangi durumda çalışmadığını neden çalışmadığını araç üzerinde göstererek anlatmasını istemiştir. Öğrenciler sırayla kalkarak yaptığı çalışmaları anlatmıştır. Grupların anlatımı bittikten sonra öğretmen pillerin artı ve eksi ucunu göstermiştir.

Derinleştirme Basamağı: Öğretmen bu kısımda drama yöntemini kullanmıştır. Öğrencilerinden grup olarak, elindeki kumandayla televizyonu açamaya çalışan ama açamayan bir yaşlı bir dedeye yardım eden torunu oynamalarını istemiştir. Bir grubu tahtaya kaldırmış ve öğrenciler oyunlarını sergilemiştir.

Öğretmen kılavuzunda drama yöntemi ile ilgili bir etkinlik olmadığı öğretmen ders öncesinde bunu planlandığı gözlemlenmiştir.

Değerlendirme Basamağı: Bu basamakta öğretmen, ders bitimine çok az bir zaman kaldığından öğrencilerin oynadıkları drama ile ilgili bir soru sormuştur; ‘‘Sizde günlük yaşamınızda böyle bir durumda bir başkasına yardım ettiniz mi? Bunu nasıl yaptınız?’’. İki öğrenci soruya çeşitli şekillerde cevap vermiş ve zil çalmıştır.

İkinci Ders (40 dak.)

Kazanım:

4.4. Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararları ifade eder (FTTÇ–27).

FTTÇ-27: Fen ve teknoloji uygulamalarının olumsuz etkilerini yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderileceğini anlar.

Derin İşlenişi:

Girme Basamağı: Öğretmen, öğrencilerine’’Oyuncaklarınızla oynadınız ve piller artık elektrik enerjisi sağlamıyor, onları ne yapacaksınız?’’ diye soru sormuştur. Öğrenciler çeşitli cevaplar vermiş ve sonra öğretmen bozulmuş atık pillerin görüntülerini projektörle tahtaya yansıtmıştır.

Keşfetme Basamağı: Daha sonra öğretmen atık pillerin nasıl toplandığını ve saklandığını sormuştur. Öğrenciler çeşitli cevaplar verdikten sonra öğretmen bu soruların cevaplarını ders kitabını anlatmaya kalkmış fakat araştırmacı tarafından uyarılmıştır (öğretmen tarafından araştırmacıya verilen ders planında FTTÇ ile ilgili bir poster etkinliğine yer verilmiştir, araştırmacı sadece bu etkinliği hatırlatmıştır). Bunu üzerine öğretmen öğrenciler resim defterlerinden yapraklarını kopararak ve renkli kalemle bu konuda posterler yapmalarını istemiştir ve öğrencilerde grup olarak atık pillerin çevreye verdiği zararları konu alan posterler hazırlamıştır.

Açıklama Basamağı: Öğrenciler posterlerini tahtaya astı ve hazırladıkları posterler hakkında bilgiler vermiştir. Öğretmen sunulan poster hakkında kısaca yorumlarda bulunmuştur. Öğretmen sunumdan sonra atık pillerin çevreye ve insanlara ne gibi zararlar verebileceği konusu üzerinde kısaca üzerinde durmuştur. Daha sonra insanların teknolojiyi kullanarak piller ürettiğini ve piller bittikten sonrada onların çevreye ve insanlara zarar verdiğini fakat yine insanlar teknolojiyi pil geri dönüşüm fabrikalarının yapmada kullanarak bu olumsuzluğun ortadan kaldırılmaya çalıştığı şeklinde bir anlatım yapmıştır.

Derinleştirme Basamağı: Öğretmen bu basamakta öğrencilere ailelerini atık pil konusunda bilinçlendirmek için bu derste öğrendiklerini evde anlatmalarını istemiştir.

Değerlendirme Basamağı: Ders sonu değerlendirme olarak da öğrencilere açık uçlu sorular sormuş ve öğrenciler

1. Atık piller insanlara ve çevreye ne gibi zararlar verir?
2. Atık pillerin çevreye zararını azaltmak için neler yapılmalıdır ve bize düşen görevler nelerdir? (FTTÇ-27)

Ders Sonu Mülakat: Ders sonunda öğretmenle bu günkü ders işleyişi hakkında mülakat yapılmıştır.

Arş: Öğretmen kılavuzunda bu konu tek bir ders planı olarak ele alınmıştı, sizler neden iki ders planı geliştirdiniz?

Ö5: “Çünkü atık piller konusunun kapsamlı ve üzerinde daha çok durulması gereken bir konuydu ve FTTÇ kazanımı ile beraber ele aldığınızda geniş bir kapsama kavuşuyordu, onun için iki plan hazırladım”.

Arş: Neden dersinizde öğrencilere FTTÇ kazanımı etkinlikle değil de sözel anlatımla kazandırmaya çalıştınız?

Ö5 “Atık pillerin toplanması ve nasıl saklanması gerekir konusunda toplumu bilgilendirmek için bir araştırma yapmalarını ve elde ettiği sonuçları kullanarak poster hazırlamalarını dersten önce tasarladım fakat ders esnasında bu etkinliği yapmaları için dersi yarıda keserek posterini ödev olarak vermem gerektiğini fark ettim. Fakat bunun sonucunda dersin sarkacağını da fark ettim ve etkinlikten vazgeçtim... Derinleştirme kısmında drama yaptıracaktım; posterleri kullanarak insanları nasıl bilgilendireceklerini gösteren bir dramaydı bu, zamandan dolayı vazgeçtim onlara ev ödevi verdim. Evdeki plan sınıfa uymadı anlayacaksınız...”.

Öğretmen yaptığı öğretim genel olarak özetlenirse, öğretmen konuyla ilgili tüm kazanımları ele almış ve bu kazanımlar doğrultusunda etkinlikler yapmıştır. Öğretim ortamını 5E’ye göre tasarlanmış ve FTTÇ–27 kazanımına yönelik öğretim yapmıştır. Fakat öğretmen öğrencilerine FTTÇ kazanımını kazandırmak için sözel anlatım yöntemini kullanmıştır. Öğretmen ders planında öğrencilere bu konuda araştırma yaptırarak ve elde ettikleri bilgileri kullanarak poster hazırlatacak bir etkinlik geliştirdiğini fakat dersi yetiştirememeye kaygısından dolayı derste uygulamadığını belirtmiştir. Yapılan sözel anlatım FTTÇ kazanımı tamamen kapsamıştır; fen ve teknolojinin olumlu ve olumsuz yönleri olduğu ve bu olumsuzluğu gidermede yine fen ve teknolojinin işe koşulduğunu üzerinde durulmuştur.

Öğretmen derinleştirme basamağında benzer sorunu yaşamış, öğretmen zaman kaygısından dolayı hazırladığı etkinliği tam olarak yapmamıştır. Öğretmen dersi değerlendirmesinde bir veya iki soruya yer vermiş, bu sorular içerisinde FTTÇ kazanımını ölçmeye yönelik tek bir soru yer almıştır. Fakat bu sorunun FTTÇ kazanımı ölçecek içeriğe sahip olmadığı görülmüştür.

Basit Bir Elektrik Devresi Yapalım (13.5.2009)

Öğretmen sınıfında bu konuyu işlerken öğretmen kılavuzundan faydalanmış ve kendisi ders planı geliştirmemiştir. 80 + 40 +80 dakikalık bir gözlem yapılmıştır.

Birinci Ders(80 dak.)

Kazanımlar:

5.1 Basit bir elektrik devre elemanlarını tanır ve kullanır.

5.2. Basit bir elektrik devresini kurar ve çalıştırır.

5.3 Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.

5.4 Ampulün istenilen verimde çalışması için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.

5.5 Çalıştırdığı basit bir devrenin resmini çizer.

5.6. çeşitli devre resimlerini devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar.

Dersin İşleyişi

Girme: Öğretmen elinde devre elemanlarının bulunduğu bir kutu ile sınıfa girmiştir. Her bir gruba bir pil, bir ampul ve kablo dağıtmış, onlardan bu devre elemanları hakkında bilgi vermelerini ve ampulün nasıl yandığını anlatmalarını istemiştir. Öğrenciler ampul, pil, anahtar ve kablo hakkında elemanları hakkında çeşitli cevaplar vermiştir.

Keşfetme: Öğretmen sınıfa, ‘‘Düşünün, akşam yarınki fen ve teknoloji sınavına çalışıyorsunuz ve birden elektrikler kesildi ve masanın üzerinde de size verdiğim malzemeler var. Ne yaparsınız’’ sorusunu yöneltmiş ve onlardan ellerindeki malzemeleri kullanarak bu sorunu çözmelerini istemiştir. Öğrenciler çeşitli cevaplar vermişler ve devrelerini kurmak için çalışma yapmıştır. Öğretmen sınıfı dolaşarak öğrencilere rehberlik yapmıştır. Fakat hiçbir grubun devreyi kurmasına direk yardım etmemiştir.

Açıklama: Öğrencilerden kurdukları devreleri tahta da göstermiş ve yazı tahtasına devrelerini çizmiştir. Daha sonra öğretmen devre elemanları ve nasıl kurulacağı hakkında kısa bir açıklama yapmıştır.(Zil çaldı)

Derinleştirme: Bu basamakta öğretmen kendisi masasının üzerinde yanlış bir devre kurmuş ve öğrencilerden devrenin resmini tahtada çizerek neden devresinin yanmadığını anlatmalarını istemiştir. Öğrenciler tahtada resimleri çizmiş ve yanlış bağlantıdan dolayı yanmadığını açıklamıştır. Daha sonra bir öğrencinin kurduğu doğru bağlantılı bir devreye 9V’luk pil bağlamış ve neden biraz önce yanan ampulün yanmadığını sormuştur.

Öğrenciler pilin ampul için uygun olmadığı yönünde cevaplar vermiştir. Daha sonra devredeki hatalar hakkında öğretmen kısa bir açıklama yapmıştır.

Değerlendirme: Öğretmen tahtaya uyumlu ampul ve pilin yer aldığı yanlış bağlantılı üç devre, uyumlu olmayan pil ve ampulün yer aldığı iki devre toplam 5 tane devre resmi çizmiştir. Daha sonra öğrencilerinden onları defterlerine çizmelerini ve devreler hakkında açıklama yazmalarını ve tahtada yorumlarını anlatmalarını istemiştir. Yanlış yorumlar varsa sınıfça tartışarak düzeltilmiştir. Ders sonunda öğrencilerden gelecek ders için basit devreyi kullanarak proje tasarımlarını ve bu tasarımlarını resim kağıdına çizmelerini istemiştir.

Ders sonu mülakat:

Arş: “Bugünkü dersiniz hakkında düşünceleriniz nedir? Sizce nasıl geçti?”.

Ö5: “Abartısız çok iyiydim ve dersten çok zevk aldım zaman geçtikçe derslerim farklılaşıyor... Her şeyi öğrenciler yaptı... HİE kursuna gelmeseydim tahmin ediyorum bir devre masamın üzerinde kurar, anlatıp geçerdim...”

Arş: “Devrenin kullanıldığı bir sistem tasarlama kazanımı bu iki derste neden işlemediniz?”

Ö5: “Bu konu için ayrılan toplam süre 160 dakika ben 80 dakikasını kullandım. 80 dakikam daha kaldı. İlçemizde bilim şenliği için öğrencilerime elektrik projeleri yaptırıp, sergilemeyi düşünüyorum. Umarım güzel şeyler çıkar...”.

Arş: “Niçin önceki derslerden farklı bir şekilde ders sonu değerlendirmesi yaptınız?”

Ö5: “ Önceki derslerimde açık uçlu sorular kullandım... Bu dersi evde tasarlarken sizin kitabınızdan faydalındım... Değerlendirme bölümünde bu ölçme yöntemini kullanmaya karar verdim ve güzel bir uygulama oldu. Bu şekilde öğrenci benim anlattığımı tekrarlamıyor kendi bilgisi kullanarak cevaplıyor... Fakat bu yöntemi nasıl kullanacağım konusunda zorlandım ve çok zaman harcadım... Açık uçlu soru hazırlamak daha kolay...”

Öğretmen tüm bilgi kazanımlarını kapsayacak şekilde 5E modeline göre bir öğrenme ortamı oluşturmuştur. Başlangıçta öğrencilerin ilgisini çekmiş ve ön bilgilerini yoklamıştır. Öğrencilerin kendi uğraşları ile bilgiye ulaşmasını sağlayacak etkinlikler tasarlamış ve elde ettikleri sonuçları açıklamalarını sağlamıştır. Ayrıca elde ettikleri bilgiyi farklı bir duruma uygulatmış ve öğrencilerin değerlendirmeyi performans görevi ölçme yöntemi ile yapmıştır.

İkinci Ders (18.5.2009)

Bu bölümdeki derslerde öğrenciler proje tasarlamıştır ve sınıfta bir atölye havası oluşturmuştur. Ayrıca haftalık programda pazartesi iki ders saati olan fen ve teknoloji dersi projelerden dolayı üç ders saati yapılmıştır.

Kazanım:

5.7 Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır (FTTÇ-4).

FTTÇ-4: İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek için veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

Dersin İşlenişi

Bu derste öğrenciler evde çizdikleri teknolojik tasarımları sınıfta sunmuştur. Öğrenciler tasarımları sunarken öğretmen ve diğer öğrenciler tarafından tasarımları eleştirilmiş ve geliştirilmiştir. Örnek olarak lambalı şemsiye tasarımı, şemsiyedeki lamba kabloların teması ile yanarken öğretmen anahtar kullanmasını söylemiştir. Daha sonra öğrenciler tasarımlarını eleştiriler doğrultusunda öğretmenlerin yardımıyla çizmişler ve öğretmen bu tasarımları koridorda sergilemiştir. Sergilenen projeler, lambalı şemsiye, lambalı ayakkabı, lambalı mont, lambalı diş fırçası, lambalı kitap okuma sandalyesi, lambalı pantolon, lambalı kalem, lambalı çanta, lambalı elektrikli süpürge ve lambalı çöp kutusu (Ek-8) Bu sergi diğer öğrenciler tarafından ilgiyle incelenmiştir.

İkinci ders (40 + 40 dak.)

Dersin başında öğretmen öğrencilerine herkesin bir proje yapması yerine sınıfça ortak bir proje yaparak ilçede düzenlenen proje sergisine sınıfça katılma önerisi getirmiştir. Öğrenciler bu öneriyi kabul etmiş ve ortak proje olarak lambalı kitap okuma sandalyesini seçmiştir. Daha sonra öğrenciler bu proje üzerinde tartışmış ve projeye bir takım eklemeler yapmaya karar vermiştir. Lambalı sandalye, çalışma lambası, vantilatörü, kitap kutusu ve içerisinde lambalı kalemin olduğu kalem kutulu bir sandalye şeklinde tasarlanmıştır. Öğretmen tasarlanan sandalyeyi tahtaya çizmiştir. Sonra iki öğrenciyi fen ve teknoloji laboratuvarına göndererek malzeme getirmesini istemiş ve öğretmen malzemeleri gruplara dağıtarak bir gruba vantilatörü, diğer bir gruba gece lambasını, başka bir gruba kitap ve kalem kutusunu ve son gruba da lambalı kalemi yapması görevini vermiştir. Öğretmenler öğrenciler bu görevleri yaparken sınıfta dolaşmış ve onlara rehberlik yapmıştır. Son olarak tüm bu araçlar öğretmen ve öğrenciler tarafından sandalyeye monte edilerek proje tamamlanmıştır.

Ders sonu mülakat:

Arş: “Sınıfınızda ilk defa mı proje çalışması yapıyorsunuz?”

Ö5: “Sınıfımda ilk defa proje çalışması yaptım ve çok güzel bir çalışma oldu ve ben çok zevk aldım... Öğrenciler çok hoşlandı ve çok farklı çok güzel projeler ürettiler şaşırttılar beni, lambalı elektrikli süpürge, lambalı çöp kutusu ve lambalı okuma sandalyesi bunlar çok güzel projeler... Bunları geliştirmek içinde çok da uğraşmadım... İnanın elektrik konusunu benim öğrencim anladı mı? diye bir soru yok kafamda. Kesinlikle anladı tabii ki... Projeleri derslerde kullanmak lazım, dönem sonunda değil, her zaman kullanabileceğimi öğrendim...”.

Arş: “ Peki, neden sadece tek bir projenin modelini yaptınız da diğerleri yapmadınız onlarda orijinal ve güzel çalışmalardı?”

Ö5: “Aslında hepsine yaptırmak isterdim ve fakat ilçenin proje sergisine yetişmezdi. Hem kafamda acaba öğrenciler bunları çizdiler fakat yapabilir mi bir kaygısı da vardı. Bunun için tek proje üzerinde sınıfça çalıştık ama gördüm ki öğrencilerim kendi projelerinde yaparmış... Ayrıca çokta fen alan bilgim yok bazı projelerde öğrencilere yardım edemem gibi geldi... Fen ve teknoloji kitabında sadece bilgi yokmuş yaratıcılık ve projede varmış, vermiş olduğunu HİE kursun bana bu konuda çok yardımı oldu...”.

Ö5 kodlu öğretmenin gözlem bulgularının genel değerlendirmesi; Öğretmen elektrik ünitesindeki tüm FTTÇ kazanımları üzerinde durmuş ve kazanımları öğrencilerine kazandırmak için tartışma, örnek olay ve proje yöntemlerini kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerinin bu kazanımları kazanıp kazanmadığı değerlendirmek için ders sonunda genellikle açık uçlu soruları kullanmıştır. HİE kursta değinilen alternatif ölçme araçlarını sadece bir kez kullanmamıştır. Öğrenme ortamını 5E göre düzenlemiş ve öğrencilerin kendi kendine öğrenmesi için uygun etkinlikler kullanmıştır. Öğretmenin 5E uygulamalarında zamanla bir iyileşmenin olduğu da göze çarpmıştır. Yürütülen mülakatlarda öğretmenin öğrenme ortamını düzenlerken zaman kaygısını taşıdığı ve fen ve teknoloji alan bilgisinin eksik olduğu ve bundan dolayı planladığı bir öğretimi tam olarak gerçekleştiremediği görülmüştür. Ayrıca öğretmen proje yöntemini kullanarak FTTÇ yönelik öğretimi sonucunda öğrencilerin yaratıcı ve orijinal projeler meydana getirmesini sağlamıştır. Öğretmen elektrik konusu öğretimden oldukça memnun kalmış ve öğretim uygulamalarının HİE kurs sonrası geliştiğini belirtmiştir.

Ö8 Kodlu Öğretmenin Gözleminden Elde Edilen Bulgular: HİE kurs başarı seviyesi iyi olan ve altı yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olan Ö8 kodlu öğretmen merkezde bir okulda görev yapmaktadır. Öğretmenin 30 öğrencisi vardır ve sınıfında bilgisayar, projektör ve diğer öğretim araç-gereçleri mevcuttur. Öğretmenin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ‘‘Pillerle tanışalım ‘ve ‘‘ Basit bir devre kuralım’’ konularını işlerken sergilediği öğretim davranışları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Pillerle Tanışalım (13.05. 2008)

Bu gözlemde öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan ve HİE kurs öğretmen rehber materyalinden faydalanarak iki ders planı geliştirmiş ve konunun öğretiminde kendi sınıfında kullanmıştır.

Birinci Ders planı (40 dak.)

Kazanımlar:

4.1 Pillerle çalışan cihazlarda, pillerin pil yatağına uygun yerleştirilmemesi durumunda cihazın çalışmayacağını kavrar.

4.2. pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu olduğunu fark eder.

4.3.Pillerin (+) ve (-) kutuplarına bağlantı yapar.

Dersin İşlenişi

Girme Basamağı: Öğretmen öğrencilerine derste pilleri tanıyacaklarını ve dersin sonunda limon pili yapacaklarını söylemiştir. Bu ifade öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Daha sonra içerisinde pillerin yanlış yerleştirildiği el fenerinin yanmaması üzerine tartışma ortamı oluşturmuş ve durumla ilgili öğrenciler düşüncelerini söylemiştir.

Keşfetme Basamağı: Elindeki malzeme çantasından her gruba bir pil yatağı, iki tane kablo ve bir ampulden oluşan kurulmuş bir devre vermiştir. Daha sonra öğrencilere iki pil vermiş ve pilleri pil yatağına yerleştirerek lambayı yakmalarını istemiştir. Öğrenci gruplarının büyük bir çoğunluğu pilleri doğru yerleştirmiştir.

Açıklama Basamağı: Öğretmen öğrencilerin yaptıkları çalışmaları tahtada sunması için iki grup kaldırmış ve ampulün, pillerin hangi durumlarda yerleştirilmesi durumunda yandığını ve yanmadığı anlatmasını istemiştir. Öğrenciler anlatmış ve daha sonra öğretmen kısa bir tekrar yapmıştır.

Derinleştirme Basamağı: Bu aşamada öğretmen, önceden hazırladığı asetat kâğıdını tahtaya yansıtmıştır. Hangi devredeki lambanın yanacağını ve hangisinin yanmayacağını tahtaya kalkarak öğrencilerden açıklaması istenmiştir. Bu aşamada olduğu gibi sadece 5 öğrenci tahtaya kalkmıştır.

Değerlendirme Basamağı: Bu basamakta öğretmen, bir öğrenciyi kantine göndererek bir mukavva kutusu getirmesini istemiştir. Öğretmen tahtaya iki devrenin yer aldığı bir asetat yansıtılmış ve hangisinin yanıp yanmayacağı konusunda öğrencilerden kutuya oy kullanmalarını istemiştir. Elde edilen oylar sayılmış ve karşılıklı tartışılmıştır.

İkinci Ders (40 dak.)

Kazanım:

4.3. Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararları ifade eder (FTT-27).

FTTÇ-27: Fen ve teknoloji uygulamalarının olumsuz etkilerini yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderileceğini anlar.

Dersin İşlenişi

Girme Basamağı: Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek için elindeki pilleri çöpe basket atmış ve bu olay öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Daha sonra öğrencilere “Burada yanlış olan bir şey yaptım sizce bu nedir?” diye soru yöneltmiştir. Öğrenciler ses çıkarmanız, pili çöpe atmanız, uygun bir davranış olmadı şeklinde ifadelerde bulunmuştur.

Keşfetme Basamağı: Öğretmen öğrencilere atık pillerin zararları hakkında tartışma ortamı oluşturmuş ve elde edilen ortak bilgileri tahtaya yazmıştır. Daha sonra öğretmen bu zararları önlemek için öğrencilerinden çözümler üretmelerini istemiştir. Öğrenciler ders kitabından faydalananarak çözüm yöntemleri elde etmiş ve tahtada sunmuştur.

Açıklama Basamağı: Öğretmen sınıfa atık pillerin çevreye ve insanlara verdiği zarardan ve saklama yöntemlerinden bahseden bir slâyttı öğrencilere seyrettirmiştir. Öğrencilerin slâyttı merakla ve ilgiyle izlemiştir.

Derinleştirme Basamağı: Öğretmen öğrencilerine pilin teknolojik ürün olduğunu ve bu ürünü olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğunu söylemiştir. Tekrar öğretmen pilin olumsuz yönleri ve bu olumsuzluğu azaltmak için kullanılan yöntemler üzerinde durmuştur. Daha sonra slâyttaki fabrikaların ve özel pil saklama odalarının yapılması için teknolojiye ihtiyaç olup olmadığını sormuştur. Öğrenciler, “evet” diye bağırıştır. Öğretmen, “Öyleyse pil teknolojik bir üründür ve onun olumsuzluklarını yine teknolojiye başvurarak azaltmaya çalışıyoruz” diye bir açıklama yapmıştır.

Değerlendirme Basamağı: Öğretmen öğrencilerine bilgi ve FTTÇ kazanımını kapsayan tek bir soru yöneltmiştir.

S. Pil de olduğu gibi yaşamımız için olumlu ve olumsuz yönleri olan ve yine olumsuz yönlerini teknolojiden faydalanarak çözmeye çalıştığımız teknolojik ürünlere örnekler verebilir misiniz?

Öğrenciler soruyu anlamamış ve öğretmenlerinden soruyu açıklamalarını istemiştir. Öğretmen, çay fabrikalarının teknolojik bir ürün olduğunu bu sayede çayın kolaylıkla işlendiğini ve ailelere iş sağlandığını fakat bacalarından çıkan dumandan dolayı çevreye zarar verdiğini ve bu zararın teknoloji sonucunda meydana getirilen bacalar sayesinde azaltıldığını belirtmiştir. Bir öğrenci araba lastiği bizi taşır fakat patlar ve yolda kalırız elektrikli pompa lastiği şişirmiştir. Bilgisayar bize oyun oynatarak bize eğlendirir fakat çok oynarsak gözümüz bozulur ve gözümüzün daha görmesi için gözlük takarız demiştir. Zil çalmıştır.

Ders sonu mülakatı;

Arş: Dersinizde öğrencilerinizin pil atıkları ile ilgili bir araştırma yaptırmadınız. Niçin?

Ö8: “...Dersin bitmesi için programın ayırdığı süre 2 saat olduğu için pil atıklarına bir ders saati ayırdım ve bu zaman içerisinde de öğrencilerin araştırma yapması imkânsızdı... Bende öğrencilerin geniş kapsamlı bir araştırma sonucunda elde edeceği sonuçları internetten araştırdım ve bu konuda hazırlanmış bir slâyt buldum ve sınıfta gösterdim. Öğrenciler için çok yararlı oldu... Atık pil konusunda baya bir bilgiye de sahip oldum... Ayrıca konu içerisindeki FTTÇ kazanımını, teknolojinin olumsuz yönlerini teknolojiden faydalanarak çözülebileceğini öğrencilerin anlaması içinde uygun bir slâyttı ve öğrencilerimin soruya verdiği cevaplar bana göre çok yaratıcı ve orijinaldi... Beni şaşırttılar...”.

Arş: Dersten önce konuyu öğretmek için ön bir çalışma yaptınız mı?

Ö8: “Evet, internette konu hakkında tarama yaptım. Atık pil konusunda ülkemizin hassasiyetinin yok kadar az olduğunu gördüm. Bu bizim için büyük bir tehlike yaratmaktadır. Özellikle gelecek nesil için...”.

Arş: Öğretim planınızın değerlendirme kısmı hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Ö8: “...Sizin kurs başlangıcın da verdığınız öğretmen kılavuzunun değerlendirme kısmında, FTTÇ kazanımlarına yönelik açık uçlu sorular hazırlama kısmından esinlenerek böyle bir değerlendirme kısmı hazırladım. Sorduğum soruların kalitesinde beni memnun etti... Zaman olmadığı için iki öğrencim cevap verdi onların verdiği cevaplar biraz alakasız gibi gözükse ben çok beğendim...”.

Dersin özet bir değerlendirmesi: Öğretmen oluşturduğu 5E öğrenme ortamı içerisinde tüm kazanımları ele alacak şekilde ders işlemiştir. Öğrencilerine FTTÇ kazanımını kazandırmak için slayt göstermiş ve tartışma yapmıştır. Bu kazanıma yönelik olarak bir araştırma etkinliğini yapmama nedenini de programı yetiştirememeye kaygısını göstermiştir. Fakat öğretmen değerlendirme kısmında konu ile bilgi ve FTTÇ kazanımını kapsayan bir değerlendirme sorusu sormuştur. Ayrıca öğrencilere soruyu daha iyi anlamaları için doğru bir örnek olan çay fabrikası örneğini vermiştir. Değerlendirme sorusunu hazırlamada HİE kurs öğretmen kitapçığından faydalanmıştır.

Basit Bir Elektrik Devresi Yapalım (19.5.2009)

Öğretmen sınıfında bu konuyu işlerken öğretmen kılavuzundan faydalanmış ve kendisi ders planı geliştirmemiştir. 80 + 40 +40 dakikalık bir gözlem yapılmıştır.

Birinci ders (40 + 40 dak.)

Kazanımlar: 5.1 Basit bir elektrik devre elemanlarını tanır ve kullanır.

5.2. Basit bir elektrik devresini kurar ve çalıştırır.

5.3 Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.

5.4 Ampulün istenilen verimde çalışması için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.

5.5 Çalıştırdığı basit bir devrenin resmini çizer.

5.6. Çeşitli devre resimlerini devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar.

Dersin İşlenişi

Girme: Öğretmen öğrencilerine derste ne gibi faaliyetler yapacaklarını ve neler öğreneceklerin söylemiştir. Daha sonra öğretmen öğrenci gruplarına basit devre elemanları dağıtmış ve bu devre elemanlarının görevini sormuştur.

Keşfetme: Devreyi kurarak lambayı yakmalarını istemiş ve kurdukları devreleri tahtada anlattırılmıştır. Öğrencilere ellerindeki devreleri kullanarak şu soruları yanıtlamalarını istemiştir. “ Devrede pil olmazsa lamba yanar mıydı? Niçin?, “ Kablo olmazsa yanar mıydı? Niçin? “ sorularını yöneltti ve öğrencilerde ellerindeki devreler üzerinde denemeler yaparak çeşitli cevaplar verdiler. Zil çaldı (öğretmen derse biraz geç girdiğinden ders erken bitti).

Öğrenciler içeri girdikten sonra öğretmen onlara büyük ampuller 75 watt’lık ampuller dağıtmış ve devredeki küçük ampullü çıkararak devreye büyük ampulü takmalarını ve yakmalarını istemiştir.

Açıklama: Öğrencilere neden lambanın yanmadığı sormuştur. Öğrencilerin çoğunluğu pilin ampulün yakacak kadar enerjiye sahip olmadığından bahsetmiştir. Daha sonra öğretmen elindeki rüzgar gülünü hafifçe üfledi hareket etmedi daha sonra kutudan diğerinden bir daha küçük rüzgar gülüne aynı şiddette üfledi ve gül döndü. Öğrencilerine bu olay ile büyük ampulle kurdukları devre arasındaki benzerlik kurmalarını söylemiştir. Öğrenciler öğretmenlerinde yardımını ile iki olay arasında eşleştirmeleri kullanarak doğru açıklamalarda bulunmuştur. Daha sonra öğretmen kısa bir açıklama yapmıştır.

Derinleştirme: Öğretmen tahtaya iki doğru ve iki yanlış devre resmi çizmiş ve bu resimlerin önüne bir öğrenci yerleştirmiştir. Sınıftaki öğrencilerden devre doğru ise bir kâğıda doğru yazarak devrenin önündeki öğrencinin sağ cebine oy atmalarını eğer yanlış ise yanlış yazarak sol cebine oy atmalarını istemiştir.

Değerlendirme: Öğretmen ve öğrenciler oyları saydılar ve devreler ile ilgili oylama sonuçlarını tartıştılar.(Zil çaldı)

Arş: derste kullandığınız benzetme ve oy verme öğretim teknikleri hakkında düşünceniz tam olarak nedir?

Ö8: “... Bu iki etkinliği ben kendim geliştirdim ve iki etkinliği uygularken de çok hoşuma gitti öğrencilerimde beğendi... Benzetme etkinliği sizin dağıttınız kurs kitapçığından esinlenerek yaptım, öğrencilerin anlaması için çok uygun bir etkinlik oldu ve öğrenciler güzel cevaplarda verdiler... Oy verme tekniğini de sizin izlettiğiniz örnek ders sunum videosundan esinlendim... Siz de gördünüz çok eğlenceli ve çok verimli bir ders oldu. Tabii ki sizinde bunda çok katkınız var...”.

Bu dersten elde edilen bulgular özetlenirse: Öğretmen bu derste etkili bir şekilde benzetme ve oy verme tekniği kullanmıştır. Bu tekniklere dayalı olarak etkinlikleri kendisi HİE kurs kitapçığından faydalanarak geliştirmiştir. Bu etkinlikleri il yaptığı öğretimi çok beğendiğini ve öğrenciler için verimli ve eğlenceli olduğunu belirtmiştir.

İkinci ders (40 + 40 dak.)

5.7 Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır (FTTÇ–4).

FTTÇ–4: İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek için veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

Dersin işlenişi

Girme: Öğretmen derse elinde pille çalışan bir gece lambası ile içeri girmiş, masasının üzerine koymuş ve lambayı yakmıştır. Bu lambanın nasıl yandığı sormuştur.

Daha sonra bir gruba gece lambasını vermiş ve onlardan bu lambayı incelemelerini nasıl yaptığını anlatmalarını istemiştir. Öğrenceler öğretmenlerinin de yardımıyla basit devreye benzediğini anlatmıştır. Öğretmen basit devreyi lamba üzerinde sınıfa göstermiştir.

Keşfetme: öğretmen öğrencilere gece lambasının ne işe yaradığı sormuştur. Öğrenciler genel olarak gece etrafı aydınlatma cevabını vermiştir. Basit bir devre kullanarak bir gece lambasının gibi başka ne gibi araçların yapılabileceğini sormuştur. Öğrencilerden bireysel olarak proje üretmelerini kâğıtlara çizerek tahtada anlatmalarını söylemiştir. Zil çalmış ve öğrenciler teneffüse çıkmıştır..

Açıklama: Öğrenciler tahtaya kalkarak projelerini sunmuş ve sunum sırasında öğretmen ve sınıf tarafından projeler eleştirilmiş ve geliştirilmiştir. Geliştirilen projelere örnek olarak; açılınca lambası yanan dolap, lambalı şapka, lambalı merdiven, lambalı eldiven vb. Öğretmen öğrencilerine gelecek ders projeleri malzemelerini getirmelerini ve beraber yapacaklarını söylemiştir (zil çaldı).

Üçüncü ders (40 + 40 dak)

Derinleştirme: Öğretmen sınıfı dolaşarak öğrencilerin projelerine yardım ederek modeller oluşturmuştur. Sınıfta çok fazla ses ve kargaşanın olmuş ve öğretmen öğrencilerini uyarmıştır. Hemen hemen bütün öğrenciler bir proje geliştirmiştir. Proje geliştirme sırasında öğrenciler birbirine yardım etmişler ve projeler üzerinde olumlu yönde bazı değişiklik yapmıştır. Proje geliştirirken öğrenciler oldukça eğlenmiş ve proje yapmadan zevk aldıkları gözlenmiştir.

Değerlendirme: Derste ders sonu bir değerlendirme yapılmamıştır. Öğretmen geliştirilen projeleri sınıfta ve sonra okul koridorunda sergilemiştir.

Ders sonu mülakat:

Arş: Yapmış olduğunuz ders hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Ö8: ‘‘ Projeler harikaydı ve ilk kez böyle bir proje sergisi açtım. İnsanlar sergimi gezerken inanın hem kendimle hem öğrencilerimle gurur duydum... Dersi tamamen öğrenciler işledi ben sadece sizin dediğiniz gibi dersi de onların neler yaparak öğrenebileceklerini düşünerek planladım... 5E göre ders işledim oldu galiba, FTTÇ kazanımını öğrenmeleri için projeler yaptırđım. HİE kursta anlattıklarınızı sınıfta uygulayabileceğimden çok fazla emin değildim fakat bunu yapabildim... Bu durumdan oldukça memnum, tabî ki uygulamada bana yaptığınız rehberlikte bana çok faydası oldu...’’.

Arş: Bu şekilde ders yapmanızda katıldığınız hizmet içi kursun bir rolü var mıdır?

Ö8: “... FTTÇ kazanımların önemini siz fark ettirdiniz... 5E modeli hakkında biraz bilgim olmasına rağmen sınıfa nasıl uygulayacağımızı siz gösterdiniz ve benzetme, proje gibi yöntemleri sizden gördüm. Önceki derste deneysel bir benzete yaptım mesela...”.

Ö8 kodlu öğretmenin gözlem bulgularının genel değerlendirmesi; HİE kurs seviyesi iyi olan öğretmen elektrik ünitesindeki tüm FTTÇ kazanımları üzerinde durmuş ve kazanımları öğrencilerine kazandırmak için tartışma, benzetme, örnek olay oy verme ve proje yöntemlerini kullanmıştır. Öğrenme ortamını 5E göre düzenlemiş ve öğrencilerin kendi kendine öğrenmesi için uygun etkinlikler kullanmıştır. Öğretmenin 5E uygulamalarında zamanla bir iyileşmenin olduğu da göze çarpmıştır. Öğretmenin öğrenme ortamını düzenlerken zaman kaygısını taşıdığı ve bundan dolayı planladığı bir öğretimi tam olarak gerçekleştiremediği görülmüştür. Ayrıca öğretmen proje yöntemini kullanarak FTTÇ yönelik öğretimi sonucunda öğrencilerin yaratıcı ve orijinal projeler meydana getirmesini sağlamıştır. Öğretmen elektrik konusu öğretimden oldukça memnun kalmış ve öğretim uygulamalarının HİE kurs sonrası geliştiğini belirtmiştir.

Ö9 Kodlu Öğretmenin Gözleminden Elde Edilen Bulgular: HİE kurs başarı seviyesi orta olan ve sekiz yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olan Ö9 kodlu öğretmen merkezde bir okulda görev yapmaktadır. Öğretmenin 31 öğrencisi vardır ve sınıfında bilgisayar, projektör ve diğer öğretim araç-gereçleri mevcuttur. Öğretmenin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı “Pillerle tanışalım” ve “Basit bir devre kuralım” konularını işlerken sergilediği öğretim davranışları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Pillerle Tanışalım (11.5.2009)

Bu gözlemde öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan ve HİE kurs öğretmen rehber materyalinden faydalanarak iki ders planı geliştirmiş ve konunun öğretiminde kendi sınıfında kullanmıştır. (40 + 40 +40 dak.)

Birinci Ders (40 dak.)

Kazanımlar:

4.1 Pillerle çalışma cihazlarda, pillerin pil yatağına uygun yerleştirilmemesi durumunda cihazın çalışmayacağını kavrar.

4.2. pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu olduğunu fark eder.

4.3.Pillerin (+) ve (-) kutuplarına bağlantı yapar.

Dersin İşlenişi:

Girme Basamağı: Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekecek bir etkinlikle derse başlamıştır. Öğretmen dersin konusunu söylemiş ve bu konuyu projektörden anlatmak için öğrenciden kumandayla projektörü açmasını istemiştir (öğretmen tarafından uzaktan kumandanın pillerinin kutupları değiştirilmiştir). Projeksiyon açılmamıştır. Öğretmen bu durumla ilgili olarak sınıfa soru yöneltilmiş ve öğrenciler soruya çeşitli cevaplar vermiştir.

Keşfetme Basamağı: Öğretmen soruların cevabını vermeden başka bir etkinliğe geçmiştir. Öğretmen öğrencilerinden getirmelerini istediği pil yuvası, kablo ve küçük ampul gibi malzemeleri masanın üzerine çıkarmalarını ve tahtaya çizdiği şekilde bir düzenek kurmalarını istemiştir. Bazı öğrenciler düzeneği kuramamış ve öğretmen gruplar arasında dolaşarak düzeneği kumalarına yardım etmiştir. Daha sonra çalışmayan projeksiyon kumandasını gruplara vererek incelemelerini kumandadaki pillerin yerleştirmesine benzer olarak oluşturduğu devreye pilleri yerleştirmelerini ve lambanın yanıp yanmadığını gözlemlenmelerini istemiştir.

Açıklama Basamağı: Her grup kurduğu devreyi kullanarak neden projeksiyon kumandasının çalışmadığını anlatmalarını istemiştir. Öğrenciler anlattıktan sonra öğretmen konuyu kısaca anlatmıştır.

Derinleştirme Basamağı: Öğretmen derse getirdiği radyonun düğmesine basmış ve çalışmamış, sınıftan radyoyu çalıştırmalarını istemiştir. Öğrenciler durumla ilgili olarak cevap vermek için el kaldırmış ve öğretmen bir grubu radyoyu tamir etmesi için tahtaya kaldırmıştır. Öğrenciler pilleri doğru yerleştirmiş ve radyo çalışmıştır.

Değerlendirme Basamağı: Bu basamakta öğretmen, öğrencilerden radyonun nasıl çalıştığını tekrar anlatmalarını istemiştir. Üç öğrenciye söz hakkı vermiş ve öğrenciler doğru bir şekilde cevap vermiştir. Daha sonra öğretmen radyonun sesini açarmış ve öğrenciler eğlenmesine izin vermiştir. Teneffüs zili çalmış fakat öğrenciler dışarı çıkmadan oynamaya devam etmiştir.

Ders sonrası mülakat;

Arş: “Yapmış olduğunuz dersi nasıl değerlendiriyorsunuz? Sizce öğrenciler konuyu öğrendi mi?”.

Ö9 kodlu öğretmen: “ Öğren dimi! Ben bu derste önceki elektrik derslerine göre çok iyiydim... Öğrencilerin kafadan merakını bir soruyla çektim fakat cevap vermedim, gördünüz öğrenciler cevapları bekledi... Sonra cevapları bulması için kendim tasarladığım etkinliği yaptırđım... Problem çözme yöntemini kullandım. HİE kursta böyle bir etkinlik

yapmıştık hatırladığım kadarıyla... Öğrenciler beğendi gördünüz dışarı bile çıkmadılar... Etkinlikleri evde geliştirirken çok yoruldum sadece bu ders yok ki başka dersler var bu ders üzerine yoğunlaştım”.

Arş: “ Peki, bundan sonraki fen ve teknoloji dersleriniz bu şekilde işleyecek misiniz?”.

Ö9: “ Doğrusunu söylemek gerekirse elimden gelini yapacağım ama her dersi bu şekilde işlemek çok zor değil ama biraz yorucu; çeşitli derslerin olması ve bu derslere anlatım öncesi hazırlık, ebeveyn görevleri, öğrenci dosyalarını doldurmak gibi angaryalar... Aslında her şeyi kapsayan bir öğretmen kılavuzu olsa bize bu kılavuzu nasıl kullanacağımız anlatılsa ve gerekli olan diğer destekler verilirse o zaman her zaman uygulamam...”

Dersin özet bulguları; öğretmen ders ortamını 5E modeline göre oluşturmuş, kendi geliştirdiği ve problem çözme yönteminin yer aldığı etkinlikleri kullanarak tüm kazanımları öğrencilere kazandırmak için öğretim yapmıştır.

Öğretmen dersin başlangıcında bir problemle öğrencilerin merakını çekmiş, bu problemi kendi başlarına çözmesi için etkinlik yaptırmış, onların elde ettiği sonuçları sınıfla paylaşmasını sağlamış ve bu bilgileri başka bir duruma uygulamaları için başka bir problem durumu ile öğrenciyi karşı karşıya bırakmıştır. Fakat öğretmen dersin değerlendirmesinde bir önceki basamakta yapılan etkinliğin sonucunun tekrar edilmesini istemiştir. Ayrıca öğretmen bu tür öğretimin her zaman uygulanması için yardımcı materyaller ve uzman desteğine gerek olduğunu belirtmiştir.

İkinci Ders (40 dak.)

Kazanım: Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararları ifade eder (FTT-27).

FTTÇ-27: Fen ve teknoloji uygulamalarının olumsuz etkilerini yine fen ve teknolojiye gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderileceğini anlar.

Dersin İşlenişi

Girme Basamağı: Öğretmen dersin başlangıcında kullandıkları pilleri bittikten sonra ne yaptıklarını sormuştur. Öğrenciler çöpe veya dönüşüm kutularına atıklarını söylemiştir. Daha sonra öğretmen çevreye atılan pillerin ne gibi sorunlara yol açtığını sormuştur. Öğrenciler çeşitli cevaplar vermişler ve öğretmen bu cevapları tahtaya yazmıştır.

Keşfetme Basamağı: Öğretmen öğrencilerine sınıfça bir proje yapacaklarını söylemiştir. Bir gruba atık pillerin verdiği zararlar ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi toplamaları için sınıftaki altı grubun üçüne atık pillerin insanlara verdiği zararlar ve bu zararları önlemek için alınması gereken tedbirlerin neler olması gerektiği hakkında araştırma yapmalarını söylemiş ve diğer gruplara da çevre konusunu vermiştir. Daha sonra öğrencilere gelecekte derste kura çekilerek her iki kısımdan bir grubun elde ettiği sonuçları tahtada sunacağını söylemiştir. Öğretmen araştırma ile ilgili öğrencilerin sorularını cevaplamış ve araştırmada onların yararlanabileceği kaynaklardan bahsetmiştir. Ayrıca kaynak olarak il ve ilçe çevre teşkilatında çalışan uzmanlardan da yararlanabilecekleri öğrencilere söylenmiştir. Zil çalmıştır.

Üçüncü ders (13.5.2009)

Süre: 40 dak.

Açıklama Basamağı: Öğretmen ders girdi ve öğrencilere araştırmalarını yapıp yapmadıklarını sormuş ve daha sonra kura çekmiştir. Kuradan çıkan ilk iki grup ödevlerini yapmamıştı. Öğretmen de kimlerin araştırmalarını sunacağını sormuş ve iki grubu tahtaya kaldırmıştır. İki grupta çalışmalarını ders kitabından faydalanarak yaptığı için kitaptaki bilgileri tamamen sınıfa aktarmıştır. Öğretmen grupların anlattıklarını kısaca değinmiştir. Daha sonra öğrencilerine atık pil fabrikalarının teknolojik gelişim sonucunda meydana gelip gelmediğini sormuş ve alınan cevapları kullanarak öğrencilerin fen ve teknolojik uygulamaların olumsuz yönlerinin yine fen ve teknoloji sayesinde giderileceğini sözel olarak anlatmıştır.

Derinleştirme Basamağı: Öğretmen öğrencilere “Pil atıklarının insan ve çevreye zarar vermemesi için bize düşen görevler nelerdir?” ve “ Öğrencilerden cevaplarını aldıktan sonra başka bir soru “...Pillerin toplanması ve saklanması konusunda belediyelere düşen görevlerin nelerdir” sorularını yöneltmiştir. Öğrenciler konu ile ilgili genel olarak pilleri geri dönüşüm kutularına atmalıyız ve belediyede bunları atık pil fabrikalarına getirmeli ifadesini kullanmıştır.

Değerlendirme Basamağı: Ders sonu değerlendirmede ise öğretmen tahtaya yansıttığı bir karikatürü yorumları istemiştir. Karikatür; bir çocuğun elindeki pili ısırp çöpe atmasını konu almaktadır.

Ders sonu mülakat,

Arş: “Sizce neden bir grup öğrenci araştırma yapmamıştır?”

Ö9: “...Böyle bir araştırma proje konusu verildiği zaman öğrencilere sürekli hatırlatılması gerekir. Öğrenciler her şeyi bizden bekliyorlar... Öğrenciler haklılar eğer öğretmen tahtaya geçip her şeyi anlatırsa böyle olur... Performans ödevleri de böyle oluyor, ödevleri genellikle aileden birileri yapıyor... Hem salı günü ben söylemeyi unuttum... Fakat yine de güzel bir ders oldu...”

Arş: “Değerlendirme kısmında neden karikatür kullandınız?”

Ö9: “ İnternette atık pil konusunda araştırma yaparken bazı karikatürlere rastladım bende resim öğretmenine bir karikatür çizdirdim ve onu asetata çekip sınıfta göstermeyi planladım. Bence farklı bir değerlendirme oldu. Önceden hep soru soruyordum bu farklı oldu.”

Arş: “Ders hakkında düşünceniz nedir?”

Ö9: “Pil konusunda neler yapacağımı önceden bir ders planı haline getirdim. Bu bana derste kendime güvenimi sağladı... FTTÇ kazanımını tartışma yöntemini kullanarak ele alacaktım. Tartışma konusu, pil teknolojik bir icattır peki atık pil kirliliği bizler çözmek için teknolojiden nasıl faydalanırız, olacaktı ve sınıfça tartışacaktık. Bu tartışmayı yapmadık, çünkü öğrencilerin bu olayı tartışması için ödevi yapmaları gerekirdi yapmadıkları için ben atladım...”

Dersin değerlendirilmesi; öğretmen ders öncesi konu hakkında ön bir çalışma yapmış ve işleyeceği dersi planlamıştır. Plan doğrultusunda öğretmen FTTÇ kazanımını 5E modeli öğrenme ortamı içerisinde tartışma ve proje yöntemleri kullanarak işlemeye çalışmış fakat öğrencilerin bir konuya yönelik araştırma yapma becerileri gelişmemiş olmasından ve öğretmenin yeteri kadar rehberlik yapmadığından öğrencileri projelerini yapmada başarılı olamamıştır. Bunun sonucunda öğretmende FTTÇ kazanımını öğrencilere sözel olarak anlatmıştır. Derinleştirme bölümünde bilgi kazanımına yönelik sorular sormuş ve değerlendirme bölümünde karikatür kullanmıştır.

Basit Bir Elektrik Devresi Yapalım (19.5.2009)

Öğretmen sınıfında bu konuyu işlerken öğretmen kılavuzundan faydalanmış ve kendisi ders planı geliştirmemiştir. 80 + 80 dakikalık bir gözlem yapılmıştır.

Birinci ders (80 dak.)

Kazanımlar: 5.1Basit bir elektrik devre elemanlarını tanır ve kullanır.

5.2. Basit bir elektrik devresini kurar ve çalıştırır.

5.3 Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.

5.4 Ampulün istenilen verimde çalışması için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.

5.5 Çalıştırdığı basit bir devrenin resmini çizer.

5.6. Çeşitli devre resimlerini devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar.

Dersin İşlenişi

Girme: Öğretmen içerisinde basit devre elemanlarının olduğu bir kutu ile sınıfa girmiş ve öğrenci gruplarına devre elemanlarını dağıtmıştır. Onlardan basit devre elemanlarının görevinin ne olduğu söylemeleri istemiş ve öğrenciler çeşitli cevaplar vermiştir.

Keşfetme: Öğretmen devre elemanlarını kullanarak lambayı yakmalarını istemiştir. Daha sonra grupları tahtaya kaldırarak yaptıkları devreyi anlatmalarını ve devre elemanlarının görevini söylemelerini istemiştir. Üç grup lambayı yakarken iki grup devrelerini doğru kurduğu halde lambayı yakamamıştır. Lambaların neden yanmadığı sınıfça tartışılmış ve nedenler ortaya çıkarılmıştır. Zil çalmıştır. Ayrıca teneffüste bir grup öğrenci iki ampülü yakmaya çalışmış ve öğrenme ampul duyları olmadan devreyi doğru kuramamıştır.

Açıklama: Öğretmen basit bir devre şemasını tahtaya çizmiş ve devre elemanlarının görevlerini kısaca anlatmıştır.

Derinleştirme: Öğretmen, öğrencilere “ pil, kablo ve lambayı doğru bağlarsanız lamba yanar, peki bunları nasıl bağlarsanız lamba yanmaz. Lambası yanmayan bir devre çiziniz” demiştir. Öğrencilerde çeşitli şekilde devreler çizmiş ve tahtaya kalkarak çizdikleri devrenin neden yanmayacağını anlatmıştır.

Değerlendirme: Öğretmen ders kitabındaki devrelerle ilgili 10 numaralı etkinliği yaptırmıştır. Bu etkinlikte doğru ve yanlış devre çizimleri yer almaktadır.

Arş: “Ders hakkındaki düşünceleriniz?”

Ö9: “Önceki derslerimden farklı bir elektrik dersi oldu öğrencilerime güzel etkinlikler yaptırdım ve bu etkinlikleri ben geliştirdim. Lambayı nasıl devreye bağlarsanız etkinliği, bence çok güzeldi ve öğrencilerim de bu derste çok zevk aldığını gördüm... Kitaba çok bağımlı kalmadım. Yani güzel şeyler yaptım. Daha sonraki derste öğrencilerime devreleri kullanarak projeler yaptıracağım bakalım neler yapacaklar, beklide güzel şeyler tasarlar...”.

İkinci ders(80 dak.)

5.7 Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır (FTTÇ-4).

FTTÇ-4: İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek için veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

Dersin işlenişi

Girme: Öğretmen elinde 5 fenerle sınıfa girmiş ve öğrencilerine fenerleri dağıtarak onlardan fenerin nasıl yandığını incelemelerini istemiştir.

Keşfetme: Öğrencilerine fenerin ne işe yaradığını sormuştur. Öğrenciler etrafımız aydınlatır gece görmemizi sağlar şeklinde cevaplar vermiştir. Daha sonra geçen derste kurdukları devreleri kullanarak bir el lambası yapmalarını istemiştir. Öğrencilere devre malzemelerini dağıtmış ve öğrencilerin çoğunluğu normal el fenerine benzer şekilde el feneri yapmıştır. Zil çalmıştır.

Açıklama: Öğretmen iki grubu tahtaya kaldırmış ve onlardan el lambasını nasıl yaptıklarını anlatmalarını istemiştir. Daha sonra öğrencilerine, basit devrenin el lambası kullanımı dışında başka yerde kullanabileceklerini sormuş ve öğrenciler çeşitli cevaplar vermiştir.

Derinleştirme: Öğretmen öğrencilerine günlük yaşamlarında aydınlanma ile ilgili bir sorunla karşılaşp karşılaşmadığını sormuştur. Öğrenciler çeşitli olaylar örnek vermiştir. Bir öğrenci gece yağmurlu havalarda hem şemsiyeyi hem de el lambası kullanmanın zorluğundan bahsetmiştir. Bu olay üzerine öğretmen tartışmayı yoğunlaştırmış ve tartışma sonunda yağmurluklu lambalı şemsiyesi tasarlanmıştır (ek-). Öğrenciler bu tasarımdan sonra buna benzer birçok teknoloji icat önermiştir; lambalı tarak, lambalı turnak makası, lambalı tişört, lambalı yastık, yedek pilli el feneri, lambalı gözlük vb.

Değerlendirme: Öğretmen bu dersle ilgili bir ölçme yapmamıştır.

Arş: “ Önceki derslerde öğrencilerinize elektrikle ilgili projeler yaptıracağınızı söylemişsiniz. Fakat bu derste öğrencilerinize sadece proje tasarısı yapturdunuz, onları modellere dönüştürmelerini sağlamadınız. Bu durumun olmasının nedenleri nelerdir”.

Ö9 kodlu öğretmen: “ Bu konunun ders planını kafamda tasarlarken bu tür projeleri yaptırmak aklımda vardı... Bir önceki derste ki araştırma ödevi aklıma geldi çoğu yapmamıştı... Ben hiç proje yapmadığım için ve özellikle elektrik devrelerinde fazla bilgim olmadığı için, gördünüz iki ampülü yakamadım ve zor duruma düştüm, birden yapmadan vazgeçtim ve olayı tasarıya döndürdüm... Aslında verdiğiniz HİE kursta bize

eksik olduğumuz fen konuları anlatsaydınız ve ayrıca projeler yaptırısaydınız. Ben mesela HİE kursta proje yöntemini işlerken proje yapacağımız düşünmüştüm... HİE kurs bizim için daha verimli olabilirdi...’’.

Araş: ‘‘Neden hiçbir ders sonunda değerlendirme yapmadınız?’’

Ö9: ‘‘... Aslında ders girmeden önce bize kursta dağıttığınız HİE kurs kılavuz kitabından faydalanarak bu ders için soru hazırlamıştım fakat zaman kalmadı hem orta çocuklar öğrenmişler...’’.

Arş: ‘‘ Bu öğretiminizde HİE kursun yardımı size nerelerde olmuştur ?’’.

Ö9: ‘‘ Özellikle fen öğretiminde FTTÇ kazanımlarını dikkate alma, bu kazanımları derslerde işleme, çeşitli öğretim yöntemleri hakkında bilgi edinme, proje, oy verme, problem çözme, tartışma. Mesela ben tartışmayı çok kullandım, projeyi kullanmak istedim kullanamadım... 5E modeline göre dersi düzenleme, ilgi çekici günlük yaşam sorunları ile derse başlama, öğrencileri kendi çabalarıyla bilgi edinmelerini sağlama ve bunları başkaları paylaşma ve başka duruma uygulama gibi... dersi verimli ve zevkli hale getirme olarak özetleyebilirim, tabii ki sizinle her ders sonrası yaptığımız fikir alış verişinde büyük etkisi var... Aslında HİE kurslarda salonlarda teorik olmayacak uygulamayacak mutfak gibi gerçek sınıfta uygularken her şey yapılacak...’’.

Ö9 kodlu öğretmenin ders uygulamasından elde edilen bulgular; öğretmen ders öncesi konu öğretimini planlayarak dersi girmiştir. Tasarladığı öğretim ortamı içerisinde tüm kazanımları ele almış ve bu kazanımları öğrencilerine kazandırmak için tartışma, proje gibi yöntemleri kullanmaya çalışmıştır. Öğretmen elektrik konusundaki alan bilgisi ve proje yöntemi hakkındaki bilgi eksikliğinden dolayı FTTÇ–27 ve FTTÇ–4 kazanımlarını kazandırmada tam bir öğretim yapamamıştır. Ayrıca öğrencilerin araştırma yapma becerilerinin olmaması da diğer bir faktör olmuştur. Fakat öğrencilerin tasarladıkları projelerin orijinal ve ilgi çekici olduğu görülmüştür. Öğretmen HİE sonrası işlediği elektrik konusunun önceki öğretiminden çok daha başarılı ve öğrenci merkezli olduğunu belirtmiştir.

Ö2 Kodlu Öğretmenin Gözleminden Elde Edilen Bulgular;

HİE kurs başarı seviyesi zayıf olan ve on yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olan Ö2 kodlu dördüncü sınıf öğretmeni bir merkez bir okulunda görev yapmaktadır. Öğretmenin 26 öğrencisi vardır ve sınıfında bilgisayar, projektör, televizyon ve diğer öğretim araç-gereçleri mevcuttur. Öğretmenin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ‘‘Pillerle tanışalım ‘ve ‘ Basit bir devre kuralım’’ konularını işlerken sergilediği öğretim davranışları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. .

Pillerle Tanışalım (13.5.2009)

Bu gözlemde öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan faydalanmış ve ders planı geliştirmemiştir (40 + 40 dak.).

Birinci Ders (40 dak.)

Kazanımlar:

4.1 Pillerle çalışan cihazlarda, pillerin pil yatağına uygun yerleştirilmemesi durumunda cihazın çalışmayacağını kavrar.

4.2. pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu olduğunu fark eder.

4.3.Pillerin (+) ve (-) kutuplarına bağlantı yapar.

Ö2 kodlu öğretmenimiz, öğrenme ortamını olarak 5E modelini kullanmamıştır.

Dersin İşlenişi

Dersin başlangıcında öğretmen sınıftaki televizyonu kumanda kullanarak açmaya çalışmıştır. Televizyon açılmamış ‘‘Neden televizyon açılmadı’’ diye bir soru yöneltmiştir. Daha sonra sınıfı yönlendirecek ‘‘Kumanda da sorun olabilir belki de’’ demiş ve öğrencilerde kumandayla ilgili piller bitmiş, piller akmış, kumanda bozul olabilir gibi çeşitli cevaplar vermiştir. Öğretmenler tüm sınıfın çoğunluğunun cevaplanmasına olanak sağlamıştır.

Öğretmen, öğrenci cevaplarını doğru ve yanlış olarak nitelendirmiş. Daha sonra kumandadaki pilleri daha önceden kutuplarını değiştirdiğini ve bu yüzden açılmadığını söylemiştir. Pille çalışan araçların çalışabilmesi içinde pildeki artı ve eksi kutupların pil yatağındaki artı ve eksi kutuplara denk gelmesi gerektiğini anlatmıştır. Eline bir pil alarak artı ve eksi kutbunu göstermiş fakat derse girişte kullandığı kumandanın pil yatağındaki artı ve eksi kutbu göstermemiştir.

Öğretmen konu ile ilgili anlatımından sonra anlattığı konunun tekrarı niteliğinde sınıfa sorular yöneltmiş.

1.Televizyonun çalışmamasının sebebi neydi?

2.Pilleri, pil yataklarına nasıl yerleştirmeliyiz?

3.Pillerin kaç kutbu vardır?

4.Pil çalışan araçların pil yataklarının kaç kutbu vardır?

Öğretmen bu soruları tek tek sınıfa yöneltmiş ve öğrenciler çoğunluğu 1, 2 ve. 3. Sorulara doğru cevap vermiştir. Fakat 4. soruya öğrencilerin bir kısmı doğru cevap vermiştir. Bunun üzerine öğretmen kumandanın pil yatağındaki kutupları göstererek konuyu kısaca anlatmıştır. Sonra tüm konuyu kısaca anlatmıştır. Zil çalmıştır.

İkinci Ders Saati

Süre: 40 dak.

4.4.Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararları ifade eder (FTTÇ–27). FTTÇ–27: Fen ve teknoloji uygulamalarının olumsuz etkilerini yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderileceğini anlar.

Dersin işlenişi

Dersin başlangıcın da öğretmen plastik eldiven giymiş ve sınıfta dolaşarak iki tane akmış pil öğrencilerine göstermiştir. Daha sonra öğretmen ‘‘ Bu gün atık pillerin insanlara ve çevreye verdiği zararları göreceksiniz, hadi söyleyin bakalım, atık pillerin verdiği zararlar nelerdir?’’ diye soru yöneltmiştir.

Tüm öğrenciler suları, toprağı, çocuklara zarar verir şeklinde cevaplar vermiştir. Birçok öğrenci aynı cevabı vermiş olmasına rağmen öğretmen müdahale etmemiştir. Öğretmen ders kitabındaki atık piller kısmını bir öğrenciden okumasını istemiş öğrencinin okuması bittikten sonra öğretmen, pillerin hayatı nasıl kolaylaştırdığını anlatmış ve atık pillerin çevreye verdiği zararları günlük yaşamdan örnekler (toprağı verdiği zararlar ve suya verdiği zararlar) vererek anlatmıştır. Atık pillerin çevreye verdiği zararlar nelermiş, şimdi söyleyin bakalım.’’ demiştir. Öğrenciler konu ilgili çeşitli doğru cevaplar vermiştir. Bu durum öğretmenin hoşuna gitmiş ve öğrencilerine övgü dolu sözler söylemiştir.

Öğretmen, öğrencilerine pil atıklarının çevreye verdiği zararları öğrendiklerini söylemiş ve onlardan pillerin verdiği zararları azaltmak için güvenli bir şekilde toplanması için bireylere, topluma ve ilgili kuruluşlara düşen görevin neler olduğunu söylemelerini istemiştir. Öğrencilerin çoğunluğu pilleri çöpe değil de atık pil kutularına atılması gerektiğini söylemiştir. Öğretmende bu açıklamaların doğru olduğu yönünde bir açıklamada bulunmuştur.

Ders sonu mülakat;

Arş: Ders kitabında, atık pillerin güvenli toplanması hakkında bir araştırma etkinliği vardı. Neden bu etkinliğe ders işlenişinizde yer vermediniz?

Ö2 : “... Ders kitabın da yer alan etkinliklere yapmaya genellikle çalışırım. Fakat bu etkinlik için öğrencilerin bir araya gelip çalışma yapmaları gerekiyor bunun içinde ders dışı zamanları yok çoğunun evi uzakta... Bu konu çokta önemli değil çünkü zaten kitapta çok yer vermemiş, en son ünite değerlendirme kısmında da bir soru var, onunda cevabı atık piller çevreyi kirletir... Ben ileri ki konu olan elektrik devreleri konusunda daha çok etkinlik yapmayı düşünüyorum. Çünkü o konu önemli...”

Arş: “Neden dersiniz 5E modeline göre planlamadınız?”

Ö2: “Bu ders gelmeden önce bugünkü derse bakarak geldim ve ne yapacağımı kafamda tasarladım ve dersimde yaptım... Tüm kazanımları da kazandırdığı düşünüyorum ve FTTÇ 27 de kazandırdım. Derse gelmeden önce ben bu kazanıma ben bakmıştım... Bir dersi kalıba sokmanın anlamı yok, benim deneyimim var ben öğrencimin nasıl anladığını biliyorum ve bende bu yönde ders anlatıyorum. Hem yapısalcılık bence çok da gerek yok...”

Dersin gözleminden elde edilen bulgular özetlenirse; öğretmen dersten önce bilgi kazanımları ve FTTÇ kazanımını öğrencilerine kazandırma yönünde ön hazırlık yapmıştır. Bu kazanımları öğrencilerine kazandırmak için gösteri, anlatım ve sınıf tartışması yöntemlerini kullanmıştır. Öğretmen bu yöntemleri etkili bir şekilde kullanmıştır. Öğretmen derste FTTÇ kazanımı yönünde bir öğretim yaptığını söylese de bu yönde bir öğretim gözlenmemiştir. Faka tüm bilgi kazanımları kapsayan bir öğretim yapıldığı gözlenmiş ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilgi kazanımlarını kapsayan değerlendirme sorularına doğru bir şekilde cevap vermiştir.

Basit Bir Elektrik Devresi Yapalım (15.5.2009)

Öğretmen sınıfında bu konuyu işlerken öğretmen kılavuzundan faydalanmış ve kendisi ders planı geliştirmemiştir. 80 dakikalık bir gözlem yapılmıştır.

Birinci ders (40 + 40 dak.)

Kazanımlar: 5.1Basit bir elektrik devre elemanlarını tanır ve kullanır.

5.2. Basit bir elektrik devresini kurar ve çalıştırır.

5.3 Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.

5.4 Ampulün istenilen verimde çalışması için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.

5.5 Çalıştırdığı basit bir devrenin resmini çizer.

5.6. Çeşitli devre resimlerini devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar.

5.7 Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır (FTTÇ-4).

Dersin işlenişi

Öğretmen sınıftaki öğrenci gruplarına devre elemanlarını dağıtmış ve onlardan devre elemanlarının görevlerini söylemelerini istemiştir. Öğrenciler çeşitli cevap verdikten sonra öğretmen tekrar devre elemanlarını görevini anlatmıştır. Daha sonra öğretmen tahtaya devre resmi çizmiş ve öğrencilerden devre kurarak lambaları yakmalarını istemiştir. Öğretmen grupları dolaşarak öğrencilere devre kurmada yardım etmiş ve tüm grupların doğru kurmalarını sağlamıştır. Öğretmene bu etkinlikten sonra öğrencilerine bu devredeki küçük ampulü çıkartıp evdeki salondaki ampulü takarsak yanıp yanmayacağını sormuştur. Öğrenciler yanmayacağını, çünkü pilin yeteri kadar güçlü olmadığını söylemiştir. Öğretmende bu cevabın doğru olduğu söylemiştir. Ardından öğretmen iki küçük pil yerine 4 büyük pil kullanırsak ne olacağı sormuştur. Öğrenciler küçük ampulün daha çok ışık vereceğini söylemiştir. Öğretmen bu yanıtın doğru olmadığı lambanın yanması için çok fazla güç verdiği için lambadaki telin kesileceğini söylemiştir. Öğretmen bu anlatımında evdeki lambaların tellerinin neden koptuğunu da anlatmıştır. Daha sonra öğretmen doğru ve yanlış devre resimleri ile ilgili olan ders kitabındaki 10 ve 11 numaralı etkinliği yaptırmıştır. Etkinlikte öğretmen her gruba söz hakkı vererek devredeki lambanın yanıp yanmayacağını sormuştur. Ders sonunda öğretmen dersi kısa bir tekrarını yapmıştır.

Ders sonu mülakat,

Arş: “Pili tanıyalım konusunu işlerken FTTÇ kazanımını ele almıştınız neden bu derste bu yönde bir öğretim yapmadınız?

Ö2: “Öğrencilerim ders devre elemanlarını kullanarak doğru devreler kurdular, devre elemanlarının görevlerini söylediler... Ben dersten önce FTT kazanımına baktım öğrencilerimden bir problemi çözecek bir proje yapmasını istiyor. HİE kursta da FTTÇ-4 kazanımını analiz etmiştik... Fakat özellikle siz sınıftayken proje yapma konusunda biraz ikilemde kaldım. Çünkü elektrik devreleri hakkımda çok bilgim yok, öğrenciler projelerine yardım etmede zorlanabilirim hem de öğrencilerim yapabilir mi diye düşündüm... Sonuçta yapmadım. Ama yapsam iyi olurdu

Arş: Ders öğretmen kılavuzundan daha önceden bu derste olduğu kadar faydalanıyor muydunuz?

Ö2: “... HİE kursta siz kılavuzdan bahsettikten sonra kılavuz bana daha kullanışlı geldi... Derslerimde daha çok kullanmaya başladım... Daha önceki kurlarda bize tüm 4,5,6,7, ve 8. sınıf fen kitapları toptan anlatıldı, oda biraz üstün körü... Sadece bu kursta sadece 4 ve 5 anlatıldı ve iyide oldu”.

Ö2 öğretmenin sınıfında yapılan gözlemeden elde edilen bulgular özetlenirse: öğretmen dersten önce bir ön hazırlık bir yaparak derse girmiştir. Ders öncesinde FTTÇ kazanımlarını incelemiş fakat derste yer vermemiştir; her ne kadar yapılan mülakatta yer verdim dese de bu yönde bir öğretim gözlenmemiştir. Bilgi kazanımlarının öğrencilerinin kazanması için gösteri, soru-cevap ve anlatım tekniklerini çoğunlukla kullanmış ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun elektrik konusuna ait bilgileri edindiği gözlenmiştir.

Beşinci Sınıf ses ünitesinin öğretiminin gözleminden elde edilen bulgular

5.Sınıf ses ünitesinin öğretiminden elde edilen bulgular; bu ünite “Ses hangi ortamda yayılır” ve “Sesler bizlere yardımcı olur” konularında FTTÇ kazanımları yer aldığından bu bölümde bu derslerin gözleminden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 74. Ses ünitesinde FTTÇ kazanımları

Konu	FTTÇ kazanımları
Sesin oluşması ve yayılması	
Ses hangi ortamda, nasıl yayılır	
Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz?	8.2. Sesin yayılmasını önlemeye ilgili tahminlerini, teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak yaptığı bir model ile test eder(FTTÇ-5). FTTÇ-5.Teknoloji aracılığıyla çözülebilecek günlük yaşam sorunlarını belirler, bunlar hakkında bilgi toplayıp, çözüme yönelik düşünceler üretir. 8.6. Sesin yalıtımı için geliştirilen teknolojilere örnekler verir(FTTÇ-4). FTTÇ-4. İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir. 8.7. Sesin yalıtımı ile ilgili teknolojik gelişmelerin, ses kirliliğini azalttığını fark eder(FTTÇ-7) FTTÇ-7. Teknolojinin sorunları çözmede ve ihtiyaçları karşılamada önemli bir unsur olduğunu fakat her sorun veya ihtiyaca mutlak çözümler üretemeyeceğini anlar.
Sesler bize nasıl yardımcı olur.	9.2. Çeşitli ses teknolojilerine örnekler verir(FTTÇ-31) FTTÇ-31. Evde, okulda ve toplumda bireysel ihtiyaçları ve istekleri karşılamak, problemleri çözmek için fen ve teknolojinin nasıl kullanıldığına örnekler verir. 9.3. Yüksek ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini açıklar(FTTÇ-27) FTTÇ-27. Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu ve olumsuz etkiler yapabileceğini anlar. 9.5 Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarına örnekler verir(FTTÇ-32). FTTÇ-32. Geçmişten günümüze ihtiyaçları karşılamak ve yaşam kalitesini artırmak için geliştirilen teknolojilerin insanların çalışma, yaşama ve çevreyle etkileşme şeklini ve toplumlarını nasıl değiştirdiğine örnekler verir. 9.7. Ses kaydının günlük yaşamdaki önemini açıklar(FTTÇ-4,5) FTTÇ-4. İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir. FTTÇ-5.Teknoloji aracılığıyla çözülebilecek günlük yaşam sorunlarını belirler, bunlar hakkında bilgi toplayıp, çözüme yönelik düşünceler üretir. 9.8. Ses yalıtımı, ses kaydı, ses şiddetinin değiştirilmesi gibi sesin kullanımı ile ilgili çeşitli mesleklere örnekler verir(FTTÇ-33) FTTÇ-33. Fen ve teknolojiye dayalı mesleklere ve bu mesleklerde çalışan kadın ve erkeklere örnekler verir.

Ö12 Kodlu Öğretmenin Gözleminden Elde Edilen Bulgular: HİE kurs başarı seviyesi orta olan ve on bir yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olan Ö12 kodlu beşinci sınıf öğretmeni bir merkez bir okulunda görev yapmaktadır. Öğretmenin 30 öğrencisi vardır ve sınıfında bilgisayar, projektör, tepegöz ve diğer öğretim araç-gereçleri mevcuttur. Öğretmenin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ‘‘Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz? ‘ve ‘‘ Sesler bize nasıl yardımcı olur’’ konularını işlerken sergilediği öğretim davranışları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz? (12.5.2009)

Bu gözlemde öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan faydalanmış ve ders planı geliştirmemiştir.

Birinci ders planı (40 + 40 +40 dak.)

8.1. Hangi malzemelerin sesin yayılmasını daha iyi önleyeceğini tahmin eder.

8.2. Sesin yayılmasını önlemeye ilgili tahminlerini, teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak yaptığı bir model ile test eder(FTTÇ-5).

FTTÇ-5.Teknoloji aracılığıyla çözülebilecek günlük yaşam sorunlarını belirler, bunlar hakkında bilgi toplayıp, çözüme yönelik düşünceler üretir.

8.3 Farklı maddelerin sesin yayılmasını ne derece önlediğini standart olmayan ölçütler kullanarak test eder.

8.4. Farklı maddesel ortamların sesin kulağımıza ulaşmasını farklı engellediği sonucu çıkarır.

8.5 Farklı ortamların, sesin yayılmasını önleyebilme dereceleri bakımından karşılaştırır.

8.6. Sesin yalıtımı için geliştirilen teknolojilere örnekler verir (FTTÇ-4).

FTTÇ-4. İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

8.7. Sesin yalıtımı ile ilgili teknolojik gelişmelerin, ses kirliliğini azatlığını fark eder(FTTÇ-7)

FTTÇ-7. Teknolojinin sorunları çözmede ve ihtiyaçları karşılamada önemli bir unsur olduğunu fakat her sorun veya ihtiyaca mutlak çözümler üretemeyeceğini anlar.

Dersin İşlenişi

Girme Basamağı: Öğretmen ders zili çaldıktan sonra sınıfa girmiş, fakat öğrenciler konuşmaya ve sınıfta koşuşturmaya devam etmiştir. Öğretmen öğrencilerine susmaları

yönünde uyarıda bulunmuştur. Bu gürültünün hem sınıfı ve hem de başka sınıfları rahatsız ettiklerini belirtmiştir. Bu duruma benzer olarak aşırı gürültü yapan, onları ve çevreyi rahatsız eden durumlara örnek vermelerin istemiştir. Öğrenciler örnek olarak, araba gürültüsünü, komşuların yüksek seste konuşması ve müzik dinlemesini, sokak satıcıların bağırması gibi örnekleri vermiştir.

Keşfetme Basamağı: Bu örnekleri dinledikten sonra bu gürültüyü azaltabilmek için ne gibi şeylerin yapılabileceğini sormuştur. Öğrencilerde çeşitli cevaplar vermiştir. Öğrencileri dinledikten öğrencilere çözmeleri için bir problem durumundan bahsetmiştir; “Düğün salonunu üst katında yaşayan küçük bir Ayşecik gürültüden dolayı uyuyamamakta ve durmadan ağlamaktadır. Alt katta düğün olurken meydana gelen şiddetli sesin üst kattaki küçük Ayşe’yi uyandırmaması için düğün salonunda ne gibi değişiklikler yaparsınız?”. Öğrenciler durumla ilgili Ayşe’nin yaşadığı daireyi süngerle kaplarım, bebeğin kulağına pamuk tıkarım gibi çeşitli cevaplar vermiştir. Öğretmen gelecek derste öğrencilerden dışarı ses geçirmeyen düğün salonun maketi yapmaları için malzemeler getirmelerini istemiştir. Ayrıca yapılan tasarımlar arasında küçük bir yarışma yapacağını belirtmiştir. Zil çalmıştır.

Ders sonu mülakat;

Arş: “ Ders kitabınızda sizin yaptığınız ev projesine benzer bir etkinlik vardı. Siz neden kitaptaki etkinliğini yapmadınız da başka bir etkinlik yaptınız?”.

Ö12: “ Aslında benim yaptığımda kitaptakine benzer bir etkinlik ben kitaptakini beğenmedim kendim evde buna benzer tasarladım... Öğrencilerim Küçük Ayşe’nin problemini çok daha ilginç buldu bakalım neler yapacaklar... Çok güzellerin yanında vasatlarda çıkacaktır. Güzel bir yarışma yapıp, tümünü koridorda sergilersek çok güzel olacak hem benim için hem de öğrenciler için...”.

İkinci ders planı(40 + 40 dak.) (14.5.2009)

Keşfetme Basamağı: Öğrenciler getirdikleri malzemeleri kullanarak kendi düğün salonlarını tasarlamaya çalışmışlar, öğretmende bu süreçte sınıfı dolaşarak öğrencilerine küçük yardımlar da bulunmuştur. Öğrenciler karton kutu ve mukavvaları kullanarak ev yapmışlar ve yalıtım malzemesi olarak strafor (köpük), kumaş parçaları, kâğıt, pamuk gibi malzemeleri kullanmıştır. Öğrenciler bu süreçte eğlendikleri ve iş birliği içersinde çalıştıkları ve yalıtım konusunda başarılı maketler yaptıkları gözlenmiştir.

Açıklama Basamağı: Gruplar tahtaya çıkarak tasarımlarını sergilemişler ve kullandıkları malzemeyi neden kullandıklarını anlatmıştır. Öğretmen yarışmada maketin

içersine cep telefonu koymuş, çıkan sesin şiddetine göre ve evin görsel tasarımına bakarak değerlendirme yapmıştır. Tasarımlara 1–5 kadar not vermiş ve birinci olan tasarımı belirlemiştir. Daha sonra öğretmen yapılan tasarımlarda neden dışarı çıkan ses seviyesinin neden farklı olduğunu anlatmış ve günlük yaşamda kullanılan ses yalıtım malzemelerine örnekler vermiştir.

Derinleştirme Basamağı: Bu basamakta öğretmen, teknolojik gelişmelerle birlikte çevremizdeki gürültünün arttığını fakat yine teknoloji gelişmeler sayesinde bu gürültünün engellenmeye çalışıldığını ifade etmiştir ve öğrencilerden bu durumla ilgili örnekler vermelerini istemiştir. Öğrencilerde çift cam ve köpük örneklerini vermiştir. Öğretmen öğrencilerinden birine ders kitabındaki “Ses yalıtımı ve teknoloji” konusunu okutturmuştur.

Değerlendirme Basamağı: Bu okuma parçasından sonra öğretmen ders sonu değerlendirmesi olarak da sınıfa açık uçlu sorular sormuştur.

1. Sesin dışarı çıkmasını en iyi hangi madde engellemektedir. Nasıl?
2. Teknolojinin gelişimi ile birlikte ses yalıtımında ne gibi yenilikler meydana gelmiştir?

Arş: “İşlediğiniz ders hakkındaki düşünceleriniz nelerdir”.

Ö12: “Öğrencilerim beklediğimden daha güzel yalıtımlı ev projeleri yaptılar, en önemlisi herkes proje yaptı, hiç yapacağını beklemediğim öğrenci bile... Derste, önceden durmadığım FTTÇ kazanımları üzerinde durdum, zaten projeler bu kazanımları öğrencilerime kazandırmak için yaptırardım, gördünüz projeleri, bence kazandılar... Öğrenciler ödevleri tek başına yaptıklarını gördüm çok sevindim, bundan sonra başka projelerde derslerimde yaptıracağım... Özellikle öğrencilerin çok hoşuna gitti ve diğer öğrencilerde sergiyi dolaştı... Müdür beyde geldi, onunda bu çalışma hoşuna gitti... Bu etkinlikler biraza zaman alıyor ama uygulanması öğrenci çok faydalı... Ayrıca proje sayesinde öğrencilerim bu konuyu çok iyi öğrendi”.

Arş: “İşlediğiniz derste konu ile ilgili bir FTTÇ kazanımı olan, öğrenci teknolojinin her soruna mutlak çözüm bulamayacağını fark eder, kazanımı üzerinde durmanız. Neden?”

Ö12: “... Bunun farkındayım, projeler sonunda öğrencilere teknoloji gürültü kirliliğini tamamen çözmediğini sadece az etkilenmemizi sağladığından bahsedecektim, zaman alır diye vazgeçtim, öğretmen kılavuzunda bu ders iki saatte olarak yer almakta, ben üç saat verdim...”

Gözlemden elde edilen bulgular özetlenirse; öğretmen 5E' ye göre tasarladığı öğrenme ortamı içerisinde bilgi kazanımları birlikte FTTÇ kazanımlarını da öğrencilere kazandırmak için bir öğretim yapmıştır. FTTÇ-4,5 kazanımları yönünde kendi tasarladığı bir etkinlikte proje yöntemini kullanarak öğretim yapmıştır ve hem öğretmen hem de öğrenciler bu uygulamadan oldukça memnun kalmıştır. Fakat teknolojinin tüm sorunları mutlak çözümler üretemeyeceği kazanımı FTTÇ-7 yönünde öğretim yapılamamıştır. Buna neden olarak öğretmen programı yetiştirmeme kaygısını göstermiştir.

Sesler bize nasıl yardımcı olur (18.5.2009)

Bu gözlemde öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan faydalanmış ve ders planı geliştirmemiştir. (40 + 40 + 80 dak.)

9.1. Sesin iletişim kumadaki rolünü ve önemini fark eder.

9.2. Çeşitli ses teknolojilerine örnekler verir(FTTÇ-31).

FTTÇ-31. Evde, okulda ve toplumda bireysel ihtiyaçları ve istekleri karşılamak, problemleri çözmek için fen ve teknolojinin nasıl kullanıldığına örnekler verir.

9.3. Yüksek ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ-27).

FTTÇ-27. Fen ve teknolojinin uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini fark eder

Birinci ders (40dak)

Ders işlenişi

Girme Basamağı: Öğretmen dersin girişinde öğrencilerine bu ders sayesinde sesin günlük yaşamımızda ne kadar önemli bir şey olduğunu anlayacaklarını vurgulamıştır. Öğretmen, ‘‘ Ses olmasaydı neler olur’’ sorusunu öğrencilere yöneltmiş ve öğrenciler, hayvanlar gibi kokla koklaşa anlaşırdık, el işaretleri ile anlaşırdık gibi çok ilginç cevaplar vermiştir.

Keşfetme Basamağı: Öğrencilerinden, bir spor spikeri olduklarını farz etmelerini ve Fenerbahçe- Galatasaray maçını sessiz anlatmalarını istemiştir. Tahtada bu spikeri canlandırmalarını istemiştir. Durumla ilgili hiç şey anlatamayız, sadece gol olunca elimizle mikrofonu vurarak ses çıkartırız gibi ifadelerde bulunmuştur.

Açıklama Basamağı: Öğretmen, sesin olmaması durumunda neler olacağını öğrencilerin cevaplarını da kullanarak tekrar anlatmıştır.

Keşfetme Basamağı: Öğrencilerine ders kitabında yer alan ses ile ilgili hikâyeyi anlattı. Hikâyenin konusu tiyatrodaki alevlerden izleyicilerin yangın alarmı

sayesinde kazasız bir şekilde dışarı çıkmasıdır. Öğretmen hikâye sonunda çeşitli sorular yöneltti; “ Öyküde ses veren teknolojik araçlar nelerdir?”. Öğrenciler çeşitli cevaplarından sonra başka bir soru sordu; “O teknolojik araç olmasa ne olurdu? Grupça düşünün ve cevap verin”. Öğrenciler sorulara çeşitli cevaplar vermiştir. Daha sonra öğretmen “Grup olarak sizden ses veren bir teknolojik aracı ele almanızı ve o olmazsa günlük yaşamımızda neler olacağını araştırıp sınıfta sunmanızı istiyorum. Cuma günü her grup anlatacak”. Öğrenciler araştıracakları ses veren teknolojik aletleri öğretmenlere söylediler ve öğretmende not aldı. Gruplar ses veren teknolojik araç olarak; televizyon, işitme aygıtı, telefon, kapı zili ve megafonu seçmiştir.

İkinci Ders (40 dak.)

Açıklama Basamağı: Öğrenciler grup olarak seçtikleri teknolojik araçları teker teker anlatmış ve bazı gruplar seçtikleri teknoloji aracın kendisi getirirken bazıları da resmini getirmiştir. Sunumun sonunda öğretmen ses veren teknolojik araçların hayatımızda ne kadar önemli olduğunu anlatmış ve ambulans ve itfaiye araç sirenlerini örneği vermiştir.

Derinleştirme Basamağı: Öğretmen, “Ses veren teknolojik araçların hayatımıza önemli bir yeri olduğu gördük, peki onların olumsuz etkileri de var mıdır, örnek verebilir misiniz? Grupça düşünün ve söyleyin” demiştir. Öğretmen bu esnada grupların ders kitaplarının kullanmalarını istemiş ve sınıfı dolaşarak tüm grup üyelerinin tartışmaya girmesi için teşvik etmiştir. Gruplar çeşitli cevaplar vermiş, elektronik müzik aletlerinin olduğu yüksek ses, cep telefonlarının radyasyon yayması, kulaklıkların işitme kaybı meydana getirmesi gibi örnekler vermiştir.

Değerlendirme Basamağı: Öğretmen açık uçlu sorular sınıfa yöneltmiştir.

Ses olmasaydı neler olurdu?

Ses veren teknoloji araçlar olmasa neler olurdu?

Ses veren teknolojik araçların olumsuz etkileri nelerdir, örnek verin?

Öğrenciler tamamına yakını sorulara doğru cevap vermiştir. Öğretmen tekrar yapamadan zil çalmıştır.

Ders sonu mülakat

Arş: Bu derste sizce öğrencilerinizler öğrendi?

Ö12: “Ben, HİE kurs sürecinde ve bu uygulama boyunca artık derslerimde FTTÇ kazanımlarına dikkat ediyor ve onlara kazandırmak için derse girmeden önce fen ve teknoloji kitabını inceliyorum. Daha önceden kılavuz kitaba pek bakmaz ve konu başlığına göre ders anlatırdım... Kılavuz kitaba göre ders işlenirse dersin daha verimli olacağını

gördüm... Ayrıca bende ders işlerken kendim tasarladığım etkinlikleri derse katıyorum. Bu derste olduğu gibi ses veren teknolojik araçların hayatımızdaki yeri etkinliğini ben hazırladım ve bu çalışma çok güzel ve verimlidi oldu... Öğrenciler ses yalıtımlı projede olduğu gibi kendi kendine öğrendiler konuyu...”

Arş: Bu derste hangi FTTÇ kazanımlarını öğrencilerinize kazandırdınız?

Ö12: “...Ses veren teknolojik araçların belli bir ihtiyaçtan dolayı tasarladığını anladım ve bu araçların olumlu ve olumsuz yönlerinde olduğunu fark ettim... Bu derse girmeden iyi hazırlandım... Bu tür etkinlikler dersi sıradan havadan çıkararak ve daha farklı kılıyor...”.

Arş: “ Bu derste gözlemlendiğim kadar üç kazanımı 3 bilgi ve 2 FTTÇ kazanımı ele aldınız. Peki, önceki derslerinizle kıyaslıyorsanız neler söylersiniz?”

Ö12: “ Önceki dersimde FTTÇ kazanımlarına dikkat etmezdim ve bu bir saatte tüm konuyu işlerdim. Fakat öğrenciler dersi kendileri öğrensin diye dersi iki güne ve üç saate yaydım ve çok güzel şeyler yaptılar... Eskiden böyle olmazdı, anlatım yöntemini kullanırdım ve öğrencilerim bu kadar eğlenmezdi... Zaten konu olarak öndeymişim program yetişir... HİE kurs bu yönde bize çok bana çok yararlı oldu...”.

Dersten elde edilen bulgular; Öğretmen tartışma ve drama yöntemini etkili bir şekilde kullanarak FTTÇ kazanımlarına yönelik olarak öğretim yapmıştır. FTTÇ–31 kazanımı için kendisi bir sınıf tartışması etkinliği geliştirmiş ve sınıfına uygulamıştır. Ayrıca ders sonu değerlendirmesinde FTTÇ kazanımlarını ölçecek sorulara yer vermiştir. Dersi öğrencilerin kendi çabaları öğrenmesinin önemli olduğunu ve bu doğrultuda bu konuya daha fazla ders saati ayırmıştır. Fakat öğretmenin fazla ders saati ayırmasının diğer bir nedeni de konu olarak programa göre önde olması olduğu tespit edilmiştir.

Üçüncü ders: 40dak (19.5.2009)

9.4 Sesin kaydedildiğini ve kaydedilen sesin dinlenebildiğini fark eder.

9.5. Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarına örnekler verir (FTTÇ–32).

FTTÇ–32. Geçmişten günümüze ihtiyaçları karşılamak ve yaşam kalitesini artırmak için geliştirilen teknolojilerin insanların çalışma, yaşama ve çevreyle etkileşme şeklini ve toplumlarını nasıl değiştirdiğine örnekler verir.

9.6. Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarını günümüzde kullanılanlar ile karşılaştırır.

9.7. Ses kaydının günlük yaşamdaki önemini açıklar (FTTÇ–4–5).

FTTÇ–4. İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

FTTÇ–5. Teknoloji aracılığıyla çözülebilecek günlük yaşam sorunlarını belirler, bunlar hakkında bilgi toplayıp, çözüme yönelik düşünceler üretir.

9.8. Ses yalıtımı, ses kaydı, ses şiddetinin değiştirilmesi gibi sesin kullanımı ile ilgili çeşitli mesleklere örnekler verir (FTTÇ–33).

FTTÇ–33. Fen ve teknolojiye dayalı mesleklere ve bu mesleklerde çalışan kadın ve erkeklere örnekler verir.

Dersin işlenişi;

Girme Basamağı: Öğretmen öğrencilere evlerinde gramofon olup olmadığını sormuştur. Bazı öğrenciler dedelerinin veya ihtiyar akrabalarının olduğundan bahsetmiştir. Daha sonra öğretmen öğrencilerinde hangi ses araçlarının olduğunu sormuş ve öğrenciler dvd, televizyon, hoparlör gibi teknoloji araçlardan bahsetmiştir.

Keşfetme Basamağı: Öğretmen öğrencilerinden sessizce ders kitabındaki ‘‘Sesin Tarihsel Yolculuğu’’ metnini okumalarını istemiş ve okuma bittikten sonra öğretmen,’’ Ses kayıt cihazı ne işe yarar ve teknolojik gelişme ile beraber ses kayıt cihazlarında ne gibi değişiklikler oldu?’’ sorusunu sınıfa yöneltmiştir. Bu durumla ilgili olarak öğrenciler, sesimizi kaydeder, tekrara dinlememizi sağlar, eskiden kaset vardı şimdi cd var şeklinde çeşitli cevaplar vermiştir. Daha sonra öğretmen öğrencilerinden metindeki seçtikleri ses kayıt cihazının nasıl sesi kayıt yaptığını ve nasıl çalıştığı ile grup olarak araştırma yapmalarını ve daha sonraki günkü derste sunmalarını istemiştir.

Dördüncü ders (40 dak)(20.5.2009)

Açıklama Basamağı: Öğrenciler tahtada grup olarak seçtikleri ses kayıt cihazını tanıtmış ve nasıl sesi kayıt ettiğini anlatmıştır. Bazı gruplar ses kayıt cihazlarını ses kaydını nasıl yaptığını yüzeysel anlatırken bazıları da ellerindeki metinden teknik olarak anlatmaya çalışmış ve dinleyici öğrenciler anlamadıkları kısımları öğretmenlerine sormuştur. Öğretmen bazı durumları açıklamamış bazı açıklayamadığı durumları araştırmacı tarafından açıklanmasını istemiştir ve araştırmacı basit olarak anlatılmıştır.

Keşfetme Basamağı: Öğretmen öğrencilerine ‘‘İnsanlar neden sesi kaydetmek için kaseti icat ettikten sonra vcd ve dvd gibi araçları de daha sonra icat etmiştir’’ sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerde kasetler az şarkı aldığı için, kasetler çabuk bozulduğu için, daha güzel ses çıktığı için vb cevaplar vermiştir. Öğretmen bu durumla ilgili genel bir

cevap vermiştir. Öğretmen daha sonra ders kitabında yer alan antik tiyatro resminin incelemelerini istemiş ve bu tiyatroların dik ve bir huniye benzer bir görüntüsü olduğunu fakat günümüz tiyatrolarında böyle bir tasarımın neden olmadığını sormuştur. Açıklama Basamağı: Öğrenciler öğretmenlerinde yönlendirmesiyle, antik tiyatroların her kes görmesi ve duyması için çeşitli tasarlandığını, şimdi ki tiyatrolarda hoparlör olduğu için bu şekilde olmadığı şeklinde cevaplar vermiştir.

Derinleştirme Basamağı: Teknolojinin gelişimi ile birlikte ses kayıt cihazlarının geliştiğinden ve bununla beraber ses ile ilgili çeşitli mesleklerinde ortaya çıktığını açıklamıştır. Daha sonra öğrencilerinden bu mesleklere örnekler vermelerini istemiştir. Öğrenciler, şarkı söyleyen ve çalgı aleti çalan kişileri örnek olarak göstermiştir. Bunun üzerine öğretmen çeşitli örnekler vermiştir; ses kayıt yapan stüdyodaki uzman kişiler, tiyatro ve sinema gibi sanat faaliyetlerinde sesin rahat ve sağlıklı dinlemesi için çalışan uzman kişiler. Fakat bu uzman kişilerin meslek isimlerini söylememiştir.

Değerlendirme Basamağı: öğretmen öğrencilerine açık uçlu iki soru sormuştur; “Ses olmazsa neler olurdu?” ve “Ses kaydeden araçlar gelişmezse ne olurdu?”.

Öğrencilerin bu iki soruya, insanlar anlaşmazdı, radyo olmazdı, her iletişim aracı görüntülü olmak zorunda olurdu, cep telefonu, ev telefonu vb cevaplar vermiştir. Ses kaydeden araçlarla ilgili olarak; Atatürk’ün sesini duyamaz ve onu göremezdik, şarkı dinleyemezdik, film seyredecezdik, bebeklik videolarımız olmazdı vb. cevaplar vermiştir.

Ders Sonu Mülakat:

Arş: Bu ders hakkındaki genel düşünceniz nedir?

Ö12: ‘...Özellikle hem bilgi hem de FTTÇ kazanımlarını ele alarak her ikisini de kazandırmaya yönelik olarak ders işlemek zor. Ayrıca yorgun olduğum halde öğretmen kılavuzunu ben akşam inceledim plan hazırlarken bu konuda biraz zorlandım ve sizden yardım istemek zorunda kaldım... Özellikle ses kaydı cihazları konusunda tereddüttüm vardı. Çünkü ben bu konuda fazla bir bilgim yok... İnternette baktım ve sağlıklı bir bilgi bulamadım ve anlamadım. Alan bilgimiz biraz daha fazla olsa belki de böyle bir ders işlerken daha az tereddüt yaşayacağız. Ama genel olarak güzel, eğlenceli ve öğretici bir ders oldu... Konu ile ilgili kazanımları hepsini tamamen kazandıracak şekilde ders işlediğime inanıyorum... Önceden öğrenci soru sorar bilmezse hemen cevap verirdim şimdi cevabı bulması için başka sorular sorarak cevapları bulmasına yardım ediyorum’

Arş: Neden öğrencilerin ses ile ilgili bir meslekler hakkında araştırma yapmasını istemediniz?

Ö12: “...Bu konuda öğrencilerimin, sesin günlük yaşamdaki önemi ve teknolojinin gelişimi ile beraber ses kayıt cihazlarının da paralel geliştiğini fark etmesi bana göre daha önemli olduğu için bu konu üzerinde daha çok durdum ders öncesi yaptığım planda da derinleştirme bu konuda bir araştırma yapmalarını planlamıştım. Fakat sürecinde benimde bu mesleklerin ismini bilmediğimi fark edince bu şekilde uyguladım... Dedim ya alan bilgisi biraz daha fazla olsa feni bu işlemek belki de bizim için daha kolay olacak...”.

Arş: “Ses kayıt teknolojilerindeki gelişme toplumu nasıl etkiler konusunu ele alan FTTÇ-32 kazanımını ve ses kaydı ile ilgili proje yaptırmaya yönlendiren FTTÇ-5 kazanımının neden ders işleyişinde ele almadınız?”

Ö12: “ Açıkça söylemek gerekirse bu konuda FTTÇ ile beraber çok kazanım var ve bende elimden geleni yapmaya çalıştım... Kayıt cihazlarının toplumu nasıl etkilediğini ses kayıt cihazlarını incelerken üzerinde durduk... Fakat geçen derste proje yaptırdığım için bu derste proje yaptırmadım... Çünkü yoruldum, eve git konuyu düşün gel buraya uygula aslında içerisinde bolca etkinliklerin olduğu öğretmen kılavuz kitabı olsa iyi olurdu...”.

Dersin değerlendirilmesi: Öğretmen 5E öğrenme ortamı içerisinde ses kayıt cihazlarının tanıtımı ile ilgili araştırma projesi yaptırmış fakat genelde dersi soru-cevap şeklinde işlemiştir. Bu ortam içerisinde bütün bilgi kazanımları üzerinde dururken bazı FTTÇ kazanımları üzerinde durmuştur. Ses kayıt cihazların kullanarak günlük yaşamda bir problemi çözmeye yönelik çözümler üretir kazanımı olan FTTÇ-5 kazanımı öğretmen derste ele almamıştır. Bu duruma neden olarak kazanımların fazlalığı ve yorgun olmasını göstermiştir.

Ö15 Kodlu Öğretmenin Gözleminden Elde Edilen Bulgular: HİE kurs başarı seviyesi zayıf olan ve 13 yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olan Ö15 kodlu beşinci sınıf öğretmeni bir merkez ilköğretim okulunda görev yapmaktadır. Öğretmenin 33 öğrencisi vardır ve sınıfında bilgisayar, projektör ve diğer öğretim araç-gereçleri mevcuttur. Öğretmenin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı ‘‘Sesin yayılmasını önleyebilir miyiz? ‘ve ‘‘ Sesler bize nasıl yardımcı olur’’ konularını işlerken sergilediği öğretim davranışları ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Sesin Yayılmasını Önleyebilir miyiz? (12.5.2009)

Bu gözlemlerde öğretmen ders işleyişi sırasında öğretmen ve öğrenci ders kılavuzundan faydalanmış ve ders ders planı geliştirmemiştir. (40 + 40 dak.)

8.1. Hangi malzemelerin sesin yayılmasını daha iyi önleyeceğini tahmin eder.

8.2. Sesin yayılmasını önlemeyle ilgili tahminlerini, teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak yaptığı bir model ile test eder(FTTÇ-5).

FTTÇ-5.Teknoloji aracılığıyla çözülebilecek günlük yaşam sorunlarını belirler, bunlar hakkında bilgi toplayıp, çözüme yönelik düşünceler üretir.

8.3 Farklı maddelerin sesin yayılmasını ne derece önlediğini standart olmayan ölçütler kullanarak test eder.

8.4. Farklı maddesel ortamların sesin kulağımıza ulaşmasını farklı engellediği sonucu çıkarır.

8.5 Farklı ortamların, sesin yayılmasını önleyebilme dereceleri bakımından karşılaştırır.

8.6. Sesin yalıtımı için geliştirilen teknolojilere örnekler verir (FTTÇ-4).

FTTÇ-4. İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

8.7. Sesin yalıtımı ile ilgili teknolojik gelişmelerin, ses kirliliğini azaltlığını fark eder(FTTÇ-7)

FTTÇ-7. Teknolojinin sorunları çözmede ve ihtiyaçları karşılamada önemli bir unsur olduğunu fakat her sorun veya ihtiyaca mutlak çözümler üretemeyeceğini anlar

Ders İşlenişi

Ö15 kodlu öğretmenimiz, öğrenme modeli olarak 5E modelini kullanmamış ve öğretmen merkezli geleneksel öğretim modelini kullanmıştır.

Öğretmen dersin girişinde derste neler işleneceği hakkında öğrencilere bilgi vermiştir; “ Bu derste ses yalıtım malzemelerini göreceğiz”.

Daha sonra öğrencilere sorular yöneltilmiştir; “Sizler oturduğunuz evde dışarıdan gelen sestten veya komşularınızın yaptığı sestten rahatsız oluyor musunuz? ‘’, ‘‘Peki, bu gürültü evinize nasıl geliyor ve bu gürültüyü engellemek için neler yapılması gerekiyor ?’’. Hemen hemen tüm öğrenciler sorular ilgili duvarların ses geçirmez olması gerekir, duvarların kalın olması gerekir, duvarın ses yalıtımlı olması gerekir şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin verdiği cevaplar hakkında doğru veya yanlış nitelendirmesi yapmadan hepsini dinlemiş ve ses yalıtımı ve ses yalıtım malzemeleri ile ilgili slayt eşliğinde konuyu detaylı olarak anlatmıştır. Anlatım sırasında öğretmen konuya hâkimdi ve ders süresinin büyük bir kısmını bu anlatım almıştır.

Öğretmen anlatımdan sonra, kendisinin önceden hazırladığı ev maketlerini, strafordan yapılmış ev maketini, yünlü kumaştan yapılmış ev maketini ve karton kutudan yapılmış ev maketi, masanın üzerine koymuş ve öğrencilerine nasıl yaptığını tahtaya çizerek anlatmıştır. Öğrenciler öğretmenin dikkatlice dinlemiştir. Birinci ders zili çalmıştır.

İkinci derste öğretmen masanın üzerindeki hangi kutunun içerinse cep telefonun koyarsa daha az dışarı ses çıkacağını sormuştur. Öğrencilerde çeşitli cevaplar vermiştir. Daha sonra öğretmen telefonu evlerin içersine koymuş ve evlerden çıkan sesleri sınıfla beraber zayıf, orta ve yüksek olarak derecelendirmiştir. Öğretmen ev maketlerinden çıkan seslerin neden farklı olduğunu sormuş ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğu doğru olarak cevap vermiştir. Öğretmen ses yalıtım araçlarını teknoloji ile gelişimini anlatmıştır; teknolojinin geliştikçe üretilen ses yalıtım araçlarının daha az sesi geçirdiği strafor örneği kullanarak kısaca anlatmıştır. Dersin sonunda öğretmen dersin genel bir tekrarını yapmıştır.

Ders sonu mülakat;

Arş: Neden derste öğrencilerinize ses yalıtımı ile ilgili ev maketi etkinliğini yaptırmadınız ve siz kendiniz yaptınız?

Ö15: “ öğretmenine ders kılavuzunda bu etkinliği deste yapmaya karar verdim fakat ben mi yoksa öğrencilerim yapma konusunda karar veremedim... Bu etkinlikte her grubun üç tane farklı maddeden ev maketi yapması gerekmektedir. Bunun içinde malzemelerin hepsini tüm grupların eksiksiz getirmeleri gerekmektedir ve bunu da tam yapmaları çok zor olduğu için ben evde yapıp getirmeyi tercih ettim... Onlar malzemeyi getirse bile üç

maketi her grubun yapması dünyada kadar zaman alır ki geri kalan konuyu yetiştirmek için hızlı gitmem gerekecek o zamanda öğrenci diğer konuları anlamayacak... Hem önemli olan görmeleri böylelik de anlarlar...”

Arş: Derslerinizi anlatırken öğretmen kılavuz kitabından faydalıyor musunuz? Nasıl?

Ö15: “Evet, faydalıyorum, mesela bu derse gelmeden önce bir göz gezdirdim ve ses yalıtımı için yapılacak olan ev maketi etkinliğini inceledim ve evdeki malzemelerle eşimle beraber oturduk ve yaptık güzel bir çalışmada oldu... Kitaptaki ünite sonu değerlendirme sorularını her ünite bitirdiğimde öğrencilerime sorarım. Çünkü farklı soru çeşitleri var...”.

Arş: Bütün derslerinizi bu şekilde mi işlersiniz?

Ö15: “Ben genellikle derslerimi slâytlarla anlatırım, yani bilgisayar destekli bir öğretim yaparım... Öğrencilerim görsel ders anlatırım... Öğrencilerimden para toplamış fen ve teknoloji ders anlatım cdleri almıştım ve ayrıca sınıf olarak internette bazı öğretim sitelerini de üyeyiz. Bu şekilde öğrenciler daha iyi anlıyor, deney yaparak ve proje yaparaktan alıyor ama o zaman herkes anlamıyor, bir kısım anlıyor bir kısım anlamıyor...”.

Arş: “Neden konu ile ilgili FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yapmadınız?

Ö15: “HİE kursta sizler FTTÇ anlatınız aslında yararlı oldu da o zamanda söylemiştim. Fakat bu bizim eğitim sistemimize uygun değil çünkü bizler çocukları her sınıfta gelecekteki sınavlarda başarılı olmaları için hazırlıyoruz. Yani eğitim ve öğretim yok, yarışa hazırlık var... Hiçbir konuda ele alınmaz demedim birkaç konuda ele alınabilir, öğrencilerin bilgilerin yanında becerileri de gelişsin diye. Mesela bu konuda alınabilirdi ben anlamadım, niye almadığı anlattım”.

Dersten elde edilen bulgular özetlenirse: Öğretmen anlatım ve gösteri yöntemini kullanarak tüm bilgi kazanımlarına yönelik olarak ders işlemiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu derste öğretmenin konu ile ilgili sorularına doğru cevap vermiştir. Fakat öğretmen konu ile FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yapmamıştır. Öğretmen bu durumu FTTÇ kazanımlarının önemli olduğu fakat öğrencileri sınavlara hazırlamada gereksiz olduğunu belirtmiştir.

Sesler Bize Nasıl Yardımcı Olur? (15.5.2009)

Öğretmen bu gözlemde öğretmen kılavuzundan faydalanmış ve ders planı yapmamıştır (40 + 80 dak.).

Birinci ders (40 + 40 dak.)

Kazanımlar;

9.1. Sesin iletişim kumadaki rolünü ve önemini fark eder.

9.2. Çeşitli ses teknolojilerine örnekler verir(FTTÇ–31).

FTTÇ–31. Evde, okulda ve toplumda bireysel ihtiyaçları ve istekleri karşılamak, problemleri çözmek için fen ve teknolojinin nasıl kullanıldığına örnekler verir.

9.3. Yüksek ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ–27).

FTTÇ–27. Fen ve teknolojinin uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini fark eder.

Dersin işlenişi;

Öğretmen derse girmiş ve öğrencilerine hiçbir şey söylemeden tahtaya konu başlığını ve bir soru yazmıştır; ‘‘ Lütfen bu soruyu elinizi kaldırarak cevaplayın. Ses olmazsa günlük yaşamımızda neler olur? Not: Konuşmadan el kol hareketleri kullanarak cevaplamaya çalışın!’’. İki öğrenci tahtaya kaldırmış ve onlardan el kol hareketi ile bir şeyler anlatmaya çalışmıştır... Bu duruma diğer öğrenciler gülmüş fakat bu gülme gürültü halini alınca öğretmen sınıfa biraz kızmış ve sonra derse devam etmiştir. Öğretmen seslenerek, ‘‘Peki, ses olmazsa neler olur? Hayatımızda neleri yapmakta zorlanırsınız?’’ dedi. Öğrenciler çeşitli cevaplar verdi.

Daha sonra öğrencilerinden birinden ses teknolojisi ile ilgili ders kitabındaki ‘‘Bİp Bİp Bİp...’’ etkinliğini okumasını istemiştir. O öğrenci okuduktan sonra başka bir öğrencinin bir daha okuması istemiş ve okuma bittikten sonra öğretmen etkinlikteki konuyu özetlemelerini istemiştir. Dört öğrenciye sırayla olayı anlattırmıştır ve sonra birinci ders zili çalmıştır.

Öğretmen ikinci derse girmiş ve öğrencilerine tiyatrodaki yangın olayını kısaca özetlemiş ve konu ile ilgili sorular sormuştur; ‘‘Tiyatroda yangın cihazı olmasaydı neler olurdu?’’ öğrenciler çeşitli cevaplar verdi ve sonra öğretmen, ‘‘Okuduğunuz hikâyede teknolojik ses veren araçlar nelerdir? Söyleyin bakalım’’ dedi. Tüm sınıf teknolojik ses veren araçların neler olduğunu söylemiştir. Daha sonra öğretmen, ‘‘peki bizim günlük hayatımızda ses veren teknolojik araçlara neleri örnekler verebilirsiniz ‘’ demiş ve öğrencilerin cevaplarını tahtaya yazmıştır. Öğretmen, ‘‘Peki bunlardan birini grup olarak seçin, günlük hayatımızda o olmazsa neler olur diye düşünün ve bize anlatın, hadi bakalım’’ demiştir. Gruplar radyo, televizyon, megafon gibi ses veren araçların olmaması

durumunda neler olabileceğini öğrenciler araştırmadan önceki bilgilerini kullanarak basit ve yüzeysel olarak anlatmıştır. Bu sunumdan sonra öğretmen sesler bize nasıl yardımcı olur konusuna geçmiştir.

Öğretmen, ses kaydının ne olduğunu sormuştur ve öğrencilerde insanların sesini, cdye kasete kaydetmek olarak tanımlamıştır. Daha sonra öğretmen öğrencilerine “Bu ses kaydını hangi araçlar ile yaparız” sorunu yöneltmiştir... Öğrenciler teyp, kamera, bilgisayar, ses stüdyolarındaki kayıt cihazları araçları, cep telefonu vb. sıralamıştır. Zil çaldı ve öğretmen öğrencilerini dışarı çıkarmamış ve her gruba plak, kaset, cd, dvd konularından araştırması için birini vermiştir.

Ders sonu mülakat;

Arş: “Ders işleyerek öğrencilerinizin derse olan dikkatini çekmek için birçok öğretim yöntem ve tekniği kullanmaya çaba gösteriyorsunuz fakat soru-cevap öğretim tekniği daha çok kullanıyorsunuz. Neden?”.

Ö15: “Evet, dediğiniz doğru ben ders işlerken tek düze bir ders işlemekten hoşlanmam drama kullanırım, mesela dersin başında öğrencilere küçük bir drama yaptırımdım... Grup çalışması ve araştırma yöntemini de kullanırım onunda ses kayıt araçları ile ilgili yaptım... Soru-cevap tekniğini genellikle daha çok kullandığımda doğru çünkü konun anlatımı sırasında bu teknikle öğrencilerin dikkatini derse topluyorsunuz ders sonunda kullanarak da konuyu anlayıp anlamadığını fark ediyorsunuz anlamadıysa kısa bir tekrar yapıp konuyu bitiriyorsunuz...”.

Dersten elde edilen bulgular; Bu derste anlatım ve soru-cevap tekniği kullanmış ve FTTÇ kazanımlarını ele almamıştır. Derslerinde soru-cevap öğretim tekniğini öğrencileri konuya dikkatini çekmede ve konuyu anlayıp anlamadığını değerlendirmede kullandığı belirtmiştir.

İkinci ders (40 + 40 dak.) (20.5.2009)

9.4 Sesin kaydedildiğini ve kaydedilen sesin dinlenebildiğini fark eder.

9.5. Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarına örnekler verir (FTTÇ–32).

FTTÇ–32. Geçmişten günümüze ihtiyaçları karşılamak ve yaşam kalitesini artırmak için geliştirilen teknolojilerin insanların çalışma, yaşama ve çevreyle etkileşme şeklini ve toplumlarını nasıl değiştirdiğine örnekler verir.

9.6. Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarını günümüzde kullanılanlar ile karşılaştırır.

9.7. Ses kaydının günlük yaşamdaki önemini açıklar (FTTÇ–4–5).

FTTÇ–4. İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.

FTTÇ–5. Teknoloji aracılığıyla çözülebilecek günlük yaşam sorunlarını belirler, bunlar hakkında bilgi toplayıp, çözüme yönelik düşünceler üretir.

9.8. Ses yalıtımı, ses kaydı, ses şiddetinin değiştirilmesi gibi sesin kullanımı ile ilgili çeşitli mesleklere örnekler verir (FTTÇ–33).

FTTÇ–33. Fen ve teknolojiye dayalı mesleklere ve bu mesleklerde çalışan kadın ve erkekler örnekler verir.

Ders işlenişi

Öğretmen dersin başlangıcın önceki dersi kısaca bir tekrar etmiş ve ses kayıt konusunu konu ile ilgili bir slayt eşliğinde anlatmıştır. Daha sonra “Şimdi bakalım, bu ses kayıt cihazları nasıl çalışıyor, gruplar teker teker anlatsın bize” demiştir. Öğrencileri plak ve kaset konularını internetten indirdikleri bilgileri kullanarak hazırladıkları slâytları sunmuştur. Ayrıca öğrenciler sınıfa kaset ve plak getirmiştir. Hazırlanan bu slaytlar kayıt işlemini çok detaylı ele almış olduğu için diğer öğrenciler pek bir şey anlamamıştır. Bu durumu fark eden öğretmen plak üzerindeki siyah çıkıntılara sesin kayıt edildiğini bu işlemin kasette ise kahverengi bantlara yapıldığını söylemiştir. Zil çalmıştır.

İkinci derste de diğer iki grup ilk gruplara benzer olarak detaylı bir şekilde slayt eşliğinde cd ve dvd konularını anlatmıştır. Onlarda sınıfa cd ve dvd getirmiştir. Bu sunumdan sonra öğretmen elindeki cdleri göstererek cdlerin yüzeylerin parlak olmadığını girinti çıkıntılı olduğunu ve bu yüzeylere kayıttın yapıldığı anlatmıştır. Dvd aracının da cdlere benzediğini fakat ses kayıt kapasitesinin daha çok olduğu söylemiştir.

Dersin sonunda öğrencilere, “ Ses kayıt cihazları olmasa günlük yaşamda ne gibi şeyler olurdu?” sorusunu öğrencilerine yöneltmiştir ve öğrenciler bizler kaset dinleyemezdik, film seyredemezdik, geçmişteki olayları seyredemezdik çeşitli cevaplar vermiş ve zil çalmıştır.

Arş: Ses kayıt araçları etkinliğini siz mi tasarladınız?

Ö15: “Evet, ben tasarladım öğrenciler FTTÇ–4 aldım, siz derse gelip izliyorsunuz diye ele aldım ve öğrencilerime araştırma projesi verdim. Öğrencilerim güzel şeyler hazırladılar ve güzel sunu yaptılar... Diğer FTTÇ almadım. Çünkü çok kazanım vardı. Bir

tanesi yeterli oldu. Fakat bilgi kazanımlarını hemen hemen ele aldım ve sanıyorsam öğrencilerim öğrendi. Bu ünite sonu testinde belli olur...’’

Ders sonu değerlendirme; Öğretmen derste sesin kullanılması ile ilgili mesleklere örnekler verir kazanımı dışında diğer tüm bilgi kazanımlarını anlatım, soru-cevap ve araştırma projesi yöntemlerini ele almıştır. Öğretmen konu ile FTTÇ–4 kazanımlarına derste yer vermemiştir. Bunun nedeni olarak da kazanım fazlalığını göstermiştir.

3.4.2. Öğretim Uygulaması Sonrası Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerle kendi uygulamaları, HİE kursun uygulamalarına katkısı ve FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yaparken karşılaştıkları sorunlar hakkında yapılan mülakatlardan elde edilen mülakatlar sunulmuştur. Öğretmenlerle ile mülakat öğretmenler odasında yapılmış ve teybe kaydedilmiştir. Öğretmenlerin görüşleri transkripsiyon edilerek cümleler halinde yazılmış ve analiz edilmiştir. Öğretmenlerin ifadeleri kısaca açıklanarak örnek alıntılar anlamları değiştirilmeden direk olarak okuyucuya sunulmuştur.

Soru 1: Sınıfınızda yapmış olduğunuz öğretim uygulamasını nasıl değerlendiriyorsunuz?

Tablo 75. Öğretmenlerin sınıf uygulamaları hakkındaki düşünceleri

	Öğretmen	Örnek cevap
Kurstan önceki fen ve teknoloji derslerine göre daha başarılıydı.	Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö8: “Bu derslerim önceki derslerime göre farklı bir atmosferde oldu. Bu da benim için güzel bir gelişme ve fen dersini anlatmaktan çok zevk aldım...”.
FTTÇ arasındaki ilişkiyi kullanarak konuyu günlük yaşamla ilişkilendirdim.	Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö5: “Özellikle fen dersimin günlük yaşamla ilişkili ve öğrencilerimin aktif olmasını isterdim ve bunu kurs sayesinde FTTÇ ilişkisini anlayarak başardım...”.
5E modeli göre dersi işledim.	Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö9: “Derslerimi 5E göre planladım. Ben ve öğrencilerim derslerde çok iyi vakit geçirdik”.
Derste FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yaptım.	Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö5: “... Bu derslerimde FTTÇ kazanımlarının derslerde yer almasının önemini anladım. Eğer FTTÇ dikkat etmeseydim sadece çocuklara devre yaptırır geçirdim ve bu kazanımlar sayesinde devre projeleri yaptırardım...”.
Teknolojiye yer verdim.	Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta),	Ö5: “Öğrencilerimin bu kadar yaratıcı ve güzel şeyler yapabileceği aklıma gelmezdi. Öğrencilerime teknolojinin ne olduğunu ve ne işe yaradığını anlattığım zaman bunlar ortaya çıktı... Biraz kargaşa ve zaman aldı ama önemli değil... Gayet başarılı bir deneyim yaşadım ve bunda HİE kursun büyük katkısı var...”.
Proje yöntemini kullandım.	Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö8: “Derslerimde öğrencilerime teknolojik çalışmalar yaptırardım. Elektrik projeleri yaptılar ve okul da sergilediler ve ilk kez böyle bir çalışma yaptım”.
Daha fazla öğretim tekniği kullandım.	Ö2 (zayıf), Ö5 (iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö9: “Oy verme tekniğini kullandım, pilin hayatımız için faydalı mı yoksa zararlı mıdır? Drama tekniğini kullandım devre elemanları ve akımın ilerlemesini oynadılar... Proje kullandım, öğrencilerim devrelerin yer aldığı teknolojik tasarımlar yaptılar. Bütün bular dersimi verimli kıldı ve öğrencilerim elektrik ve pil hakkında baya bilgi ve beceri kazandı”.
Bir takım eksikliklerim vardı.	Ö5 (iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö12: “Aslında ders işleyişi daha da güzel olabilirdi, bir takım eksiklikler vardı, ses kirliliği konusu ve sesle ilgili meslekler üzerinde fazla durmadım. Öğrencilerin bu konuyu araştırmaları ve buldukları sonuçları sınıfla paylaşımları gerekirdi. Bunlar haricinde ders iyi oldu”.
FTTÇ kazanımlarına kısmen yer verdim.	Ö2(zayıf)	Ö2: Önceki derslerimde hiç FTTÇ kazanımlarına yer vermedim. Fakat ses konusunu işlerken iki veya üç FTTÇ kazanımı üzerinde durmaya çalıştım”.
Öğrenci merkezli ders işledim.	Ö2(zayıf)	Ö2: Önceki derslerime göre grup tartışma yöntemini daha çok kullanmadım ve öğrencilerim derse daha çok katıldı. Öğrenci merkezli dersler oldu.
Önceki derslerime göre çok farklılık yoktu.	Ö15(zayıf)	Ö15: “ Önceki derslerimden çok farklılık yoktu. Deneyimim sonucunda meydan gelen, kendime ait bir öğretim stilim var ve bu şekilde ders işlediğim zaman öğrencilerim oldukça başarılı olduğuna inanıyorum. ”.

Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenler dört haftalık öğretim uygulamasının daha önceki öğretim uygulamalarına göre daha başarılı olduğunu, işlediği konuyu günlük yaşamla ilişkilendirdiğini ve yapısalcı öğrenme ortamı içerisinde FTTÇ öğrenme kazanımlarına yer verdiğini, proje, tartışma, drama, oy verme gibi birçok öğretim yöntemini kullandığını belirtmiştir. Ö12 kodlu öğretmen ise dört haftalık öğretiminde bir takım eksiklerinin olmasına rağmen verimli bir ders işlediğini ve dersinde 5E yöntemini kullandığını, FTTÇ kazanımlarının çoğuna yer verdiğini ve önceki derslerinde böyle bir vurguya yer vermediğini ifade etmiştir. Ö2 kodlu öğretmen dersinde birkaç FTTÇ kazanımına yer verdiği, öğrenci merkezli bir eğitim yaptığı daha çok tartışma yöntemini kullandığını belirtirken Ö15 kodlu öğretmen önceki derslerine göre bir farklılık olmadığını belirtmiştir.

Soru 2: Almış olduğunuz HİE kursun bu öğretiminizde ne gibi etkisi olmuştur?

Tablo 76. Öğretmenlerin HİE kursun öğretime etkisi hakkındaki düşünceleri

	Öğretmen	Örnek cevap
FTTÇ etkinlikler sayesinde fen ve teknolojinin doğasını ve toplum ve çevreyle ilişkisini anladım.	5(iyi), Ö8(iyi), 9(orta), Ö12 (orta)	Ö9: “HİE kursta FTTÇ etkinlikleri fen, teknolojinin de anlamını öğrendim ve fen ve teknolojinin hayatımız nasıl etkilediğinin farkındaydım fakat bizlerin, toplumun fen ve teknoloji nasıl etkilediğimiz farkında değildim. Bu farkındalık derslerimde öğrencilerime kendilerine özgü proje yapmalarını sağladı...”
Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme becerisi kazandım.	2(zayıf), Ö5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), 12 (orta)	Ö8: “Aslında, HİE kurs sayesinde fen dersimi günlük yaşamla ilişkilendirdim”.
FTTÇ kazanımları önemini anladım.	2(zayıf) 5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö12: “Kursta FTTÇ kazanımlarının önemin öğrendim. Derslerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesini sağlıyor, çocukların fen ve teknolojinin anlamasını sağlıyor ve dersi sıkıcılıkta kurtuluyor”.
5E yöntemi ile ilgili bilgi ve beceri kazandım.	Ö5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö9: “Benim açımdan HİE kursu verimli oldu, diyebilirim ki şüana kadar gittiğim en verimli kurstu bu. Yapısalcı yaklaşımı bu kursta öğrendim diyebilirim...”
Yeni yöntem teknikler öğrendim.	2(zayıf), Ö5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), 12 (orta)	Ö12: “Sınıfta herkesin proje yapması güzeldi, bunun haricinde grup tartışması, araştırma ve drama tekniğini kullandım. Bu teknikleri sınıfta kullanmamda HİE kursun etkisi oldu”.
Proje yöntemini öğrendim.	5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö5: “Birde kurs sayesinde proje yöntemini öğrendim ve derslerimde kullandım. Proje sergisi açtık.
Öğrencilerin bilgi ,tutum ve yaratıcılığının geliştiğini fark ettim.	5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta),	Ö8: “Kurs sayesinde konu bilgisi yanında onların yaratıcılığını, fen ve teknolojiye karşı tutumunu da geliştirmemiz gerektiğini öğrendim”.
FTT sorunlara karşı ilgimi arttırdı	5(iyi), Ö8(iyi), 12 (orta)	Ö12: “FTTÇ sorunlarına ilgim arttı ve sınıfımla mesela yüksek gerilim hattının altında yaşayan insanlarda kanser riskinin fazla olduğu bilgisini paylaştım...”
Teknolojinin doğasını anladım.	5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta), Ö12(orta), Ö15(zayıf)	Ö15: “Kursta teknolojinin ne olduğunu ve ne işe yaradığını anladım”.
Üst seviyede soru sorma	Ö15(zayıf)	Ö15: “ Kurs güzeldi. Bana göre en faydalı ölçme ve değerlendirme kısmıydı. Dersimde üst seviyede sorular sormama yardım etti”.

Tablo 76 özetlenecek olursa; Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmen, HİE kurs sayesinde fen ve teknolojinin doğasını anladığını, FTTÇ öğrenme alanının anlamını ve önemini kavradığını ve bu alana yönelik öğretim yapmada kullanmak için 5E metodunu ve yeni yöntem teknikler öğrendiğini açıklamıştır. Ö2 öğretmen ise kurs sayesinde FTTÇ kazanımın önemini fark ettiğini ve dersinde tartışma gibi yöntemleri kullandığını ifade ederken Ö15 kodlu öğretmen ise üst seviyede soru sormada yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Soru 3: Sizce sınıfınızda FTTÇ öğrenme alanına yönelik etkili bir öğretim ortamı oluşturmak öğrencilerinize neler kazandırmıştır.

Tablo 77.Öğretmenlerin FTTÇ öğrenme ortamında öğrenci kazanımları ile ilgi düşünceleri

	Öğretmen	Örnek cevap
Derse aktif katılım.	Ö5(iyi), Ö8(iyi), Ö9(orta),Ö12(orta)	Ö5: Öğrencilerin derste aktif olmasını ve kendine kendine öğrenme sorumluluğu kazanmasını sağladı...
Konu alan bilgisini artırdı.	Ö5(iyi),Ö8(iyi), Ö9(orta),Ö12(orta)	Ö9: Öğrencilerim fen dersini daha çok sevdiler; konu ile ilgili gerekli tüm bilgileri öğrendiler, ünite sonu sınavında da ortaya çıktı, öğrencilerimin çoğunluğu testten yüksek not aldı, hatta diğer sınavlarda notları düşük olan öğrencilerin bile notları yüksekti aslında test soruları kolay değildi.
Yaratıcılığını geliştirdi.	Ö5(iyi),Ö8(iyi), Ö9(orta),Ö12 (orta)	Ö8: “Yaratıcılıkları geliştirdi ki, yaptıkları projeler bunları gösterdi, oynadıkları drama gösterisi”.
Fen ve teknoloji dersine karşı pozitif bir tutum kazandırdı.	Ö2(zayıf),Ö5(iyi), Ö8(iyi),Ö9(orta), Ö12 (orta)	Ö2: “FTTÇ kazanımları öğrencileri derse karşı tutumunu artırdı ve dersi sevmelerini sağladı...”
Teknolojinin doğasını anladılar.	Ö5(iyi),Ö8(iyi), Ö9(orta),	Ö9: Bu projeler sonucunda teknolojinin doğasını anladılar... derslerde elde ettikleri bilgiyi kullanmayı öğrendiler...
Öğrenciler grup çalışmasını öğrendiler.	2(zayıf),Ö5(iyi), Ö12 (orta)	Ö2: “Grup çalışmasını öğrendiler ve elektrik devresini kurmasını öğrendiler...”.
El becerileri gelişti.	Ö5(iyi), Ö8(iyi),	Ö8: “El becerileri gelişti, projeler sayesinde, kablo bağlama, ampul takma gibi eylemler sonucunda...”.
FTTÇ kazanımlarına derste yer vermedim.	Ö15(zayıf)	Ö15: “ FTTÇ kazanımları önemli olabilir ama öğrencilerin dersteki bilgileri öğrenmesi daha önemli olduğu için bu kazanımlara yer vermedim...”.

Tablo özetlenecek olunursa; Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenler FTTÇ öğrenme alanına yönelik bir öğrenme ortamının meydana getirmesinin öğrencilerini daha aktif kıldığını, konu alan bilgisini artırdığını, yaratıcılığını geliştirdiğini ve teknolojiye karşı olumlu bir tutum sergilemesini sağladığı düşünülmektedir. Ö2 kodlu öğretmen ise derslerde FTTÇ kazanımlarına yer vermenin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını artırdığını ve grup çalışmasını öğrendiği belirtmiştir. Ö15 kodlu öğretmen ise FTTÇ kazanımlarının

önemli olmasına rağmen fen ve teknoloji bilgisi daha önemli olduğu için yer vermediğini ifade etmiştir.

Soru 4: FTTÇ öğrenme alanına yönelik bu tür bir ortamı oluştururken karşılaştığınız sorunlar nelerdir ve bu sorunların kaynağı sizce nelerdir?

Tablo 78. Öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarının öğretiminde karşılan sorunlar ilgili düşünceleri

	Öğretmenler	Örnek cevap
Öğretmen kılavuz kitabının yetersizliği.	Ö5(iyi),Ö8(iyi), Ö9(orta),Ö12(orta)	Ö5: “Kitabı yazarların bu kazanımları ders işleniş içerinse yerleştirmeleri gerekirdi, kitabın başında 36 madde bu çok saçma, bu ilk karşılaştığımız zorluk”.
Programı yetiştirme kaygısı.	Ö2(zayıf),Ö5(iyi), Ö9(orta),Ö12(orta)	Ö2: “Ben dersimde tüm FTTÇ kazanımlarına çok az yer vermedim. Çünkü elektrik konusunda çok FTTÇ kazanımı var. Eğer tümüne yer verseydim konu yetişmezdi”.
Sınıfı disipline etme,.	Ö2(zayıf),Ö5(iyi),Ö 8(iyi), Ö9(orta),Ö12(orta)	Ö9: “Bu tür ders ortamı sizde gördünüz çok fazla ses meydana geliyor ve sınıfta kargaşa oluyor”.
Aşırı yorgunluk.	Ö2(zayıf),Ö9(orta), Ö12(orta)	Ö12: “Konu ile ilgili FTTÇ kazanımları kılavuzun başında o kazanımlara bakıp konu ilişki kurman gerek, düşünmen gerek ve araştırma yapman gerek, bunların hepsinin kılavuz kitapta aynı yerde ve hazır olması gerek, özellikle okul sonrası öğretmen için biraz yorucu bir deneyim”.
Öğretmenlerin alan bilgisinin yetersizliği	Ö2(zayıf), Ö5 (iyi), Ö9(orta), Ö12(orta)	Ö9: “ Elektrikle ilgili yeteri kadar bilgi olmadığı için bu konu ilgili FTTÇ kazanımları işlemedim”.
Proje konusunda yeterli deneyimin olmaması,	Ö5(iyi), Ö9(orta),Ö12(orta)	Ö9: “Projelerdeki aksaklıklarda bazen benimde onaramadığım durumlar oluyor”.
Öğrencilerin okul sonrası zamanlarının sınırlı olması,	Ö5(iyi),Ö9(orta),Ö 12(orta)	Ö12: “Öğrencilerin okul dışı zamanın araştırma yapması için yeterli değil”.
Diğer öğretmenlerle işbirliğinin olmaması	Ö5(iyi),Ö8(iyi),	Ö5: “Bence en önemli sorun böyle bir uygulamayı devam ettirmek için dışarıdan bir destek almamak, diğer öğretmen arkadaşlar ve idare gibi. Çünkü yorucu, oturup konu hakkında düşünmek ve ön çalışma yapmak gerek ve bunun için diğer öğretmen arkadaşların desteğine ihtiyacınız var”.
Araç-gereç eksikliği	Ö2(zayıf), Ö12(orta)	Ö12: “Fen dersi için laboratuvar gerek, tüm malzemeler içinde olan, bazı öğrenciler yalıtım malzemesi bulmada zorlandı...”.
Eğitim sistemi	Ö15(zayıf)	Ö15: “ Bu eğitim sisteminde FTT yaklaşımı veya yapısalıcı kullanmak bana göre çok saçma okul, idare, veli ne istiyor başarı. Bakanlıkta okul derecesini SBS göre belirliyor”.

Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenler ortamı oluşturmada karşılaştığı ortak sorunlar olarak öğretmen kılavuz kitabının yetersizliği, sınıfı disipline etme ve diğer öğretmenlerle işbirliğinin olmamasını göstermiştir. Ayrıca Ö2,Ö5, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenler

programı yetiştirme kaygısı, alan bilgi eksikliği, proje konusunda yeterli deneyime sahip olmaması ve öğrencilerin okul dışı zamanlarının sınırlı olmasını ifade ederken Ö15 kodlu öğretmen ise eğitim sistemini bu duruma engel olarak göstermiştir.

Elde edilen bulgular özetlenecek olunursa, Ö9 Öğrenme ortamında karşılaşılan sorunlar ise, sınıfı disipline etme, kendi alan bilgisinin yetersizliği ve proje konusunda yeterli deneyimin olmaması, öğrencilerin araştırma yapmaları için okul sonrası zamanlarının sınırlı olması, fen ve teknoloji kitabının yetersizliği ve bu konu hakkında desteğin sağlanmaması olarak ifade etmiştir.

Ö12 kodlu Öğretmen öğrenme ortamında karşılaştığı sorunlara ise, sınıf disiplini, öğretmenin okul dışı zamanın sınırlılığı, okul sonrası yorgunluk, öğrencilerin okul dışı zamanın sınırlılığı, fen ve teknoloji kitabının yetersizliği ve gerekli ni göstermiştir.

Bu başlık altında öğretmenlerden elde edilen bulgular özetlenecek olunursa; Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin HİE kurs sonrası kendi sınıflarında yaptıkları uygulamaların verimli geçtiği ve önceki ders uygulamaları ile kıyaslandığında yapısalcı öğrenme ortamında FTTÇ kazanımlarına yer verilmesi, çeşitli öğretim yöntem ve tekniğin kullanılması, teknolojiye ve teknolojik tasarım döngüsünün derste kullanılması, öğrencilerin proje çalışmalarına katılmasının temel farklılıklar olarak göstermiştir. Bu öğrenme ortamını meydana getirmede HİE kursun önemli bir katkısı olduğunu ve kurs sayesinde fen ve teknoloji doğası ve onların toplumla olan ilişkisini kavradıklarını, yapısalcı öğrenme kuramı ve 5E modeli ve çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri hakkında bilgi ve sınıflarında uygulama becerisi kazandıklarını ve öğrencilerin çeşitli proje ürünleri meydana getirmesine katkı sağladığını ifade etmiştir.

Ayrıca öğretmenler FTTÇ öğrenme ortamı sayesinde öğrencilerin derste daha aktif olduğunu, her seviyedeki öğrencilerin konu alan bilgisinin, yaratıcılığının ve fen ve teknoloji dersine karşı pozitif tutumunu arttığını fakat böyle bir öğrenme ortamı oluşturmada sınıfı disipline etme, müfredatı yetiştirme kaygısı, kendisinin okul dışı zamanın sınırlı olması, ortamı oluşturmak için ek çalışma gerektirmesi, okul sonrası yorgunluk, öğrencilerin araştırma ve çeşitli faaliyetler için okul sonrası zamanın sınırlılığı, fen ve teknoloji kılavuz kitabının yetersizliği ve gerekli olan desteği diğer bireyler (öğretmenler, okul idaresi) tarafından sağlanmaması gibi sorunlarla karşılaştığını veya karşılaşılabileceğini belirtmiştir.

3.4.3. Öğrencilere Uygulanan Kavram Testlerinden Elde Edilen Bulgular

Konu başarı testleri HİE kursun izleme değerlendirme aşamasına katılan 6 sınıf öğretmeninin kazandıkları bilgi ve becerinin öğrencilerin kavram kazanımı üzerine etkisini tespit etmek için altı grup öğrenciye ön-son-geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Dördüncü sınıf öğrencilerinin “Elektrik” ve beşinci sınıf öğrencilerinin “Ses” konusundaki kavram başarıları incelenmiştir. Hangi sınıfa hangi konu başarı testinin uygulandığı ayrıntılı olarak aşağıdaki Tabloda 79’da verilmiştir.

Tablo 79. Konu Kavram testleri

Öğretmen kodu	Öğrenci sayısı	Sınıf	Konu	Uygulanan Test
Ö2	26	4	Elektrik	Elektrik Kavram Başarı Testi (EKKT)
Ö5	22	4	Elektrik	Elektrik Kavram Başarı Testi (EKKT)
Ö8	30	4	Elektrik	Elektrik Kavram Başarı Testi (EKKT)
Ö9	31	4	Elektrik	Elektrik Kavram Başarı Testi (EKKT)
Ö12	22	5	Ses	Ses Kavram Başarı Testi (SKKT)
Ö15	28	5	Ses	Ses Kavram Başarı Testi (SKKT)

Elektrik Konusu Kavram Testi (EKKT) Bulgularının Karşılaştırılması

EKKT testi HİE kurs başarı seviyeleri iyi (Ö5 ve Ö8), orta (Ö9) ve zayıf olan (Ö2) dördüncü sınıf öğretmenlerinin öğrencilerine uygulanmıştır.

EKKT ön test sonuçlarının karşılaştırılması;

Öğretmenlerin HİE kursta farklı seviyede kazandığı bilgi ve becerinin sınıflarında akademik başarı yönünden meydana getirdiği farklılığı görmek için, uygulamadan önce öğrencilerin elektrik konusunda sahip oldukları bilgi bakımından aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için EKKT ön test bulguları tek yönlü ANOVA ile karşılaştırılmıştır (Tablo 80).

Tablo 80. Sınıf öğrencilerin EKKT ön test sonuçlarının ANOVA ile karşılaştırılması

Sınıflar	N	Ortalama	Std. Sapma	Kareler Toplamı		Sd	F	P
				Gruplar içi	Gruplar arası			
Ö2 (zayıf)	26	16.57	4.15	63.512	2.568	3	2.568	.057
Ö5 (iyi)	22	14.77	5.57					
Ö8 (iyi)	30	16.17	4.74					
Ö9 (orta)	31	13.32	5.06					

Tabloya bakıldığında dört farklı 4. sınıf şubesinde öğrenim gören öğrencilerin Elektrik Konu Kavram Testi (EKKT) ön test puanları arasında anlamlı bir farkın ($F_{(3,108)} = 2.568$; $p > .05$) olmadığı tespit edilmiştir. Ön test ortalamalara bakıldığında; ($X_{Ö2} = 16.57$; $X_{Ö5} = 14.77$; $X_{Ö8} = 16.17$, $X_{Ö9} = 13.32$) dört grubun elektrik kavram testi puanlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür.

EKKT son test sonuçlarının karşılaştırılması,

HİE kurs başarı seviyeleri farklı olan öğretmenlerin sınıf uygulamaları sonucunda öğrencilerinin EKKT son test puanları karşılaştırılmış ve son test sonuçları tek yönlü ANOVA ile analiz edilirken anketler arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmıştır. Öğrenci gruplarının son test puanlarının karşılaştırılması ANOVA ile karşılaştırılması Tablo 81’de verilmiştir.

Tablo 81. Öğrencilerin EKKT son test sonuçlarının ANOVA karşılaştırılması

Sınıflar	N	Ortalama	Std. Sapma	Kareler Toplamı		Sd	F	P
				Gruplar içi	Gruplar arası			
Ö2 (zayıf)	26	24.11	6.71	175.743	22.587	3	7.781	.000
Ö5 (iyi)	22	28.91	3.78					
Ö8 (iyi)	30	29.96	4.35					
Ö9 (orta)	31	27.16	3.63					

Tablo incelendiğinde 4 farklı öğretmenin sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin uygulama sonrasında kavram testi puanları arasında anlamlı bir fark ($F_{(3,108)} = 7.781$; $p < .05$) olduğu tespit edilmiştir. Sınıfların son test ortalamalarına bakıldığında ise

($X_{\text{Ö2}} = 24,11$; $X_{\text{Ö5}} = 28,91$; $X_{\text{Ö8}} = 29,96$; $X_{\text{Ö9}} = 29,16$) Ö2 kodlu öğretmenin öğrencilerinin diğer gruplara göre başarısız olduğu görülmüştür.

Grupların EKKT son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmış ve Tablo 82’de verilmiştir.

Tablo 82. EKKT son test sonuçlarının çoklu karşılaştırılması: Tukey HSD

(I)	(J)	Ortalama fark (I-J)	p
Ö2 (zayıf)	Ö5 (iyi)	-4.79*	.004
	Ö8 (iyi)	-5.85*	.000
	Ö9 (orta)	-3.04	.081
Ö5 (iyi)	Ö8 (iyi)	-1.05	.858
	Ö9 (orta)	1.74	.553
Ö8 (iyi)	Ö9 (orta)	2.80	.103

*Ortalama farklar 0.05 düzeyinde anlamlıdır

Gruplar arasında son test sonuçları karşılaştırıldığında Ö5, Ö8 ve Ö9 grupları lehine anlamlı bir fark ($p < .05$) olduğu bulunmuştur. Grupların başarı ortalamalarına bakıldığında ise Ö5, Ö8 ve Ö9 grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında ise Ö8 grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür.

EKKT geciktirilmiş test sonuçlarının karşılaştırılması,

Sınıf öğretmenlerinin uygulamalarından 5 ay sonra öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise son testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir (Tablo 83). Testler arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmıştır (Tablo 84).

Tablo 83. Farklı öğrenme ortamlarında öğrenen öğrencilerin gecikmiş test ve son test göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları

Gruplar	n	X	Ss	X (Düzeltilmiş)
Ö2 (zayıf)	26	19.57	3.98	20.97
Ö5 (iyi)	22	26.09	3.51	25.05
Ö8 (İyi)	30	27.60	4.81	25.32
Ö9 (orta)	31	24.61	2.77	24.86

Tablo 83 incelendiğinde, Ö2 kodlu öğretmenin öğrencileri uygulama sonrasında 5 ay sonra aldıkları son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanlarının ortalaması 20.97’dir. Ö5 kodlu öğretmenin öğrencilerinin 25.05; Ö8 kodlu öğretmenin öğrencileri 25.32; Ö9 kodlu öğretmenin öğrencileri 24.86’dir. Dört ortamda öğrenen öğrencilerin öğrenme düzeylerinde gözlenen farkın anlamlılığı ANCOVA ile test edilmiştir.

Tablo 84. Grupların son test puanlarına göre düzeltilmiş gecikmiş test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p	η^2
Son test (Reg.)	872,436	1	872,436	158.752	.000	.61
Grup	55.245	3	18.415	3.351	.022	.91
Hata	555.054	101				
Toplam	68132.000	109				

Tablo 84 incelendiğinde, ANCOVA sonuçlarına göre, farklı öğrenme sistemlerinde öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş gecikmiş test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu [$F(1-109)= 3.351$; $p<.05$] görülmektedir. Grupların EKTG gecikmiş test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmış ve Tablo 85’de verilmiştir.

Tablo 85. EBT geciktirilmiş test sonuçlarının çoklu karşılaştırılması: Tukey HSD

(I)	(J)	Ortalama fark (I-J)	p
Ö2(zayıf)	Ö5 (iyi)	-4.08*	.000
	Ö8 (iyi)	-4.35*	.000
	Ö9 (orta)	-3.89 *	.000
Ö5 (iyi)	Ö8(iyi)	-.267	1.000
	Ö9 (orta)	.194	1.000
Ö8 (iyi)	Ö9 (orta)	.461	1.000

Gruplar arasında geciktirilmiş test sonuçları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark ($p<.05$: Ö5, Ö8 ve Ö9 grupları lehine) olduğu ve Ö5, Ö8 ve Ö9 grupları kendi

aralarında karşılaştırıldığında Ö8 grubundaki öğrencilerin bilgilerinin daha çok kalıcı olduğu bulunmuştur.

Ses Konusu Kavram Testi (SKKT) Bulgularının Karşılaştırılması;

Bu başlık altında HİE kurs başarı seviyesi orta olan Ö12 kodlu öğretmen ile başarı seviyesi zayıf olan Ö15 kodlu öğretmenin öğrencilerinin ses konusundaki kavram seviyeleri SKKT ön, son ve geciktirilmiş test ile karşılaştırılmıştır. Her iki grubun öğrencilerine SKKT geciktirilmiş testi beş ay sonra öğrenciler altıncı sınıfta öğrenim görürken uygulanmıştır. Bundan dolayı Ö12 grubundan altı öğrenci ve Ö15 grubundan beş öğrenci SKKT geciktirilmiş testte katılamamıştır. Bu öğrenciler test sonuçlarından çıkartılmıştır.

SKKT ön test sonuçlarının karşılaştırılması;

5. sınıf öğretmenleri ses konusu ile ilgili öğretim yapmadan önce her iki sınıftaki öğrenciler arasında bilgi bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için SKKT ön test sonuçları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrenci gruplarının ön test puanlarının bağımsız t-testi ile karşılaştırılması Tablo 86’da verilmiştir.

Tablo 86. Öğrencilerin SKKT ön test sonuçlarının t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Std. sapma	sd	t	P
Ö12 (orta)	17.00	22	5.04	48	-1.929	.060
Ö15 (zayıf)	19.50	28	4.12			

Oluşturulan tablo incelediğinde uygulama öncesi yapılan t-testi sonuçlarına Ö15 kodlu öğretmenin öğrencilerinin Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri aralarında anlamlı bir farkın olmadığı ($t_{48} = -1,929$; $p > .05$) görülmüştür.

SKKT son test sonuçlarının karşılaştırılması;

5. sınıf öğretmenleri ses konusu ile ilgili öğretim yapmadan önce her iki sınıftaki öğrenciler arasında bilgi bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için SKKT son test başarı sonuçları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Öğrenci gruplarının ön test puanlarının bağımsız t-testi ile karşılaştırılması Tablo 84’de verilmiştir.

Tablo 87. Öğrencilerin SKKT son test sonuçlarının t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Std. sapma	sd	t	P
Ö12 (orta)	25.91	22	4.97	48	-.918	.363
Ö15 (zayıf)	27.07	28	3.98			

Tablo 87 incelediğinde uygulama sonarsında yapılan son test puanları karşılaştırıldığında t-testi sonuçlarına göre öğretmenlerin uygulamaları sonrasında öğrenci gruplar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($t_{48} = -.9189$; $p > .05$).

SBT geciktirilmiş test sonuçlarının karşılaştırılması;

Sınıf öğretmenlerinin uygulamalarından 5 ay sonra öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise son testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir (Tablo 88).

Tablo 88. Farklı öğrenme ortamlarında öğrenen öğrencilerin geciktirilmiş test ve son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları

Gruplar	n	X	Ss	X (Düzeltilmiş)
Ö12 (orta)	26	23.13	3.91	23.13
Ö15 (zayıf)	22	20.96	2.88	20.77

Tablo 88 incelendiğinde, Ö12 kodlu öğretmenin ve Ö15 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin uygulama sonrasından 5 ay sonra aldıkları son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanlarının ortalaması 23.13 ve 20.96'dır. İki ortamda öğrenen öğrencilerin öğrenme düzeylerinde gözlenen farkın anlamlılığı ANCOVA ile test edilmiştir.

Tablo 89. Grupların son test puanlarına göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p	η^2
Son test (Reg.)	32.676	1	32.676	3.087	.086	.063
Grup	50.323	1	50.323	4.746	.035	.094
Hata	779.75	46				
Toplam	36236.000	50				

Tablo 89 incelendiğinde, ANCOVA sonuçlarına göre, farklı öğrenme sistemlerinde öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş gecikmiş test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu [$F(1-50)= 4.746$; $p<.05$] görülmektedir. Bu fark Ö12 lehine olduğu bulunmuştur.

Akademik başarı testlerinden elde edilen bulgular özetlenirse; HİE kurs başarı seviyesi zayıf olan Ö2 koldu öğretmenin, orta olan Ö9 kodlu öğretmenin ve iyi olan Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin “ Elektrik Konu Kavram Testi” ön test sonuçları ANOVA analiz edilmesinde anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Öğretmenlerin HİE kursta kazandıkları bilgi ve beceriyi sınıfa yansıtmaları sonucunda öğrenci gruplarının EBT son sonuçları ANOVA ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış ve bu farklılık Ö5, Ö8 ve Ö9 lehine olmuştur. Uygulama bitiminden beş ay sonra SKKT son test sonuçları ortak değişken olarak tutulup uygulanan EKKT geciktirilmiş testin sonuçları ANCOVA ile karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış ve yine bu farklılık Ö5, Ö8 ve Ö9 lehine olmuştur.

HİE kurs başarı seviyesi orta olan Ö12 kodlu öğretmen ile başarı seviyesi zayıf olan Ö15 kodlu öğretmenin öğrencilerinin Ses Başarı Testi ön test sonuçları bağımsız t-testi ile karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Uygulamadan hemen sonra yapılan SBT son test sonuçları bağımsız t-testi ile karşılaştırıldığında ise aralarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış ve bu fark Ö12 kodlu öğretmenin öğrencilerine lehine doğrudur. Uygulamadan beş ay sonra öğrenci gruplarına uygulanan SBT geciktirilmiş sonuçları son test sonuçları kovaryet edilerek karşılaştırıldığında da benzer sonuçlar elde edilmiş, Ö12 öğretmenin öğrencilerine lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

3.4.4. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketinden (FETA) Elde Edilen Bulgular

FETA anketi öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçtüğü için HİE kurs başarı seviyesi farklı olan 4. ve 5. sınıf öğretmenlerin öğrencileri gruplarına aynı anda uygulanmıştır.

FETA ön test sonuçlarının karşılaştırması;

HİE kurs başarı seviyeleri farklı olan öğretmenlerin HİE kurs bilgi ve becerilerini sınıflara yansıtmaya öncesinde öğrencilerinin derse tutumlarında bir farklılık olup olmadığını belirlemek için FETA ön test sonuçları tek yönlü ANOVA ile analiz edilirken anketler arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmıştır. Öğrenci gruplarının ön test puanlarının karşılaştırılması ANOVA ile karşılaştırılması Tablo 90’da verilmiştir.

Tablo 90. Gruplarının ön test puanlarının karşılaştırılması ANOVA ile karşılaştırılması

Sınıflar	N	Ortalama	Std. sapma	Kareler toplamı		sd	F	P
				Gruplar içi	Gruplar arası			
Ö2 (zayıf)	26	34.73	5.48	28.957	24.056	5 158	.831	.530
Ö5 (iyi)	22	36.31	4.50					
Ö8 (iyi)	30	34.76	6.1					
Ö9 (orta)	31	36.32	5.67					
Ö12 (Orta)	22	36.30	4.94					
Ö15 (zayıf)	28	37.00	5.22					

Tabloya 90’a bakıldığında 6 öğretmenin öğrencilerinin uygulama öncesinde fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farkın ($F_{(5,167)} = .831$; $p > 0.05$) olmadığı tespit edilmiştir. Ön test ortalamalara bakıldığında ise ($X_{Ö8} = 34.76$; $X_{Ö9} = 36.32$; $X_{Ö5} = 36.31$; $X_{Ö12} = 36.30$; $X_{Ö15} = 37.00$; $X_{Ö2} = 34.73$) Ö15 ve Ö9 kodlu öğretmenlerinin sınıflarındaki öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumu diğer öğrencilerden biraz daha fazla olduğu görülmüştür.

FETA son test sonuçlarının karşılaştırması;

Öğretmenlerin uygulamaları sonucunda öğrencilerinin FETA son test sonuçları tek yönlü ANOVA ile analiz edilirken anketler arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmıştır. Öğrenci gruplarının son test puanlarının karşılaştırılması ANOVA ile karşılaştırılması Tablo 91’de verilmiştir.

Tablo 91. Öğrenci gruplarının son test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması

Sınıflar	N	Ortalama	Std. sapma	Kareler toplamı		sd	F	P
				Gruplar içi	Gruplar arası			
Ö2 (zayıf)	26	35.19	5.30	21.129	254.062	5 158	12.062	.000
Ö5 (iyi)	22	42.86	3.38					
Ö8 (iyi)	30	43.20	4.14					
Ö9 (orta)	31	40.70	4.68					
Ö12 (Orta)	22	40.21	5.31					
Ö15 (zayıf)	28	37.38	4.22					

Tabloya 91'e bakıldığında 6 farklı grupta öğrenim gören öğrencilerin uygulamla sonrasında fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farkın ($F_{(5,158)} = 12.062$; $p > 0.05$) olduğu bulunmuştur. Grupların FETA son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmış ve Tablo 92'de verilmiştir.

Tablo 92. FETA son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları

(I)	(J)	Ortalama fark(I-J)	P
Ö8 (iyi)	Ö9 (orta)	2.71	.197
	Ö5 (iyi)	.336	1.00
	Ö12 (orta)	2.98	.109
	Ö15 (zayıf)	5.81*	.000
	Ö2 (zayıf)	8.00*	.000
Ö5 (iyi)	Ö9(orta)	2.37	.432
	Ö12 (orta)	2.65	.295
	Ö15 (zayıf)	5.47*	.001
	Ö2 (zayıf)	7.67*	.000
Ö9 (orta)	Ö12 (orta)	.271	1.00
	Ö15 (zayıf)	3.09	.120
	Ö2 (zayıf)	5.29*	.000
Ö12 (orta)	Ö15 (zayıf)	2.82	1.20
	Ö2 (zayıf)	5.01*	.001
Ö15 (zayıf)	Ö2 (zayıf)	2.91	.521

*Ortalama farklar 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Gruplar arasında son test sonuçları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark ($p < .05$: Ö8, Ö9, Ö5, grupları lehine) olduğu görülmüştür.

FETA geciktirilmiş test sonuçlarının karşılaştırması;

Sınıf öğretmenlerinin uygulamalarından 5 ay sonra öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise son testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir (Tablo 93).

Tablo 93. Farklı öğrenme ortamlarında öğrenen öğrencilerin geciktirilmiş test ve son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları

Gruplar	n	X	Ss	X (Düzeltilmiş)
Ö2 (zayıf)	26	27.00	5.43	30.24
Ö5 (iyi)	22	39.31	1.70	38.26
Ö8 (iyi)	30	40.23	2.66	38.74
Ö9 (orta)	31	37.74	4.49	37.23
Ö12 (Orta)	22	34.00	4.41	33.80
Ö15 (zayıf)	28	28.27	5.41	32.80

Tablo 93 incelendiğinde, Ö2 kodlu öğretmenin öğrencileri uygulamadan 5 ay sonra aldıkları son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanlarının ortalaması 30.24'dir. Ö5 kodlu öğretmenin öğrencilerinin 38.26; Ö8 kodlu öğretmenin öğrencileri 38.74; Ö9 kodlu öğretmenin öğrencileri 37.23; Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri 33.80 ve Ö15 kodlu öğretmenin öğrencileri içinse 32.80'dir. Altı ortamda öğrenen öğrencilerin öğrenme düzeylerinde gözlenen farkın anlamlılığı ANCOVA ile test edilmiştir.

Tablo 94. Grupların son test puanlarına göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p	η^2
Son test (Reg.)	1141.716	1	1141.716	135.120	.000	.48
Grup	153.179	5	30.636	3.626	.004	.11
Hata	1225.194	145				
Toplam	194647.000	157				

Tablo 94 incelendiğinde, ANCOVA sonuçlarına göre, farklı öğrenme sistemlerinde öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş gecikmiş test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu [$F(1-157) = 3.626$; $p < .05$] görülmektedir.

Tablo 95. FETA geciktirilmiş test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları

(I)	(J)	Ortalama fark(I-J)	P
Ö2 (zayıf)	Ö5 (iyi)	-8.060*	.000
	Ö8 (iyi)	-8.542*	.000
	Ö9 (orta)	-7.082*	.000
	Ö12(zayıf)	-3.600*	.006
	Ö15(zayıf)	-.312	1.000
Ö5 (iyi)	Ö8 (iyi)	-.482	1.000
	Ö9 (orta)	1.032	1.000
	Ö12(zayıf)	4.459*	.000
	Ö15(zayıf)	7.739*	.000
Ö8 (iyi)	Ö9 (orta)	1.514	1.000
	Ö12(zayıf)	4.942*	.000
	Ö15(zayıf)	8.221	.000
Ö9 (orta)	Ö12(zayıf)	3.247*	.001
	Ö15(zayıf)	6.707*	.000
Ö12 (orta)	Ö15(zayıf)	3.280	.007

*Ortalama farklar 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Gruplar arasında geciktirilmiş test sonuçları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark ($p<.05$: Ö12, Ö9, Ö8 ve Ö5, grupları lehine) olduğu görülmüştür. Ö12, Ö9, Ö8 ve Ö5 grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında Ö5, Ö8 ve Ö9 gruplarındaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı daha fazla pozitif bir yönde tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Ö12 grubu öğrencilerinin tutumunda az gelişme kaydedilirken Ö15 ve Ö2 grubu öğrencilerinin tutumlarında pozitif bir yönde gelişme olmamıştır.

FETA' dan elde edilen bulgular özetlenirse; HİE kurs başarı seviyesi zayıf olan Ö2 ve Ö15 koldu öğretmenlerin, orta olan Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenin ve iyi olan Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum anketi ön test sonuçları F testi karşılaştırmasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Öğretmenlerin HİE kursta kazandıkları bilgi ve beceriyi sınıfa yansıtma sonuçunda öğrenci gruplarının FETA son sonuçları F testi ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış ve bu farklılık Ö5, Ö8 ve Ö9 lehine olmuştur. Uygulama bitiminden beş ay sonra uygulanan FETA geciktirilmiş testin sonuçları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış ve yine bu farklılık Ö5, Ö8 ve Ö9 lehine olmuştur.

3.4.5. Yaratıcı Düşünme Beceri Anketinden (YDBA) Elde Edilen Bulgular

Dördüncü ve beşinci sınıf öğrenci gruplarının uygulama öncesinde yaratıcı düşünme becerilerini karşılaştırmak için YBDA ön test sonuçları tek yönlü ANOVA ile analiz edilirken anketler arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmıştır. Öğrenci gruplarının ön test puanlarının sonuçlarının ANOVA ile karşılaştırılması Tablo 96’da verilmiştir.

Tablo 96. Öğrenci gruplarının YBDA ön test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması

Sınıflar	N	Ortalama	Std. sapma	Kareler toplamı		sd	F	P
				Gruplar içi	Gruplar arası			
Ö2 (zayıf)	26	9.96	2.69	1891,75	36.065	5	.583	.713
Ö5 (iyi)	22	10.00	3.410					
Ö8 (iyi)	30	9.96	4.27					
Ö9 (orta)	31	10.38	3.63					
Ö12 (Orta)	22	10.31	3.53					
Ö15 (zayıf)	28	11.25	3.21					

Tabloya bakıldığında HİE kurs başarı seviyeleri farklı olan öğretmenlerin sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin uygulama öncesinde yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir farkın ($F_{(5,158)} = .538$; $p > 0.05$) olmadığı görülmüştür.

YBDA Son Test Sonuçlarının Karşılaştırması;

HİE kurs başarı seviyeleri farklı olan öğretmenlerinin uygulamaları sonucunda öğrencilerinin YBDA son test başarıları karşılaştırılmıştır. Son test sonuçları tek yönlü ANOVA ile analiz edilirken anketler arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmıştır. Öğrenci gruplarının son test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması Tablo 97’de verilmiştir.

Tablo 97. Öğrenci gruplarının YBDA son test puanlarının ANOVA ile karşılaştırılması

Sınıflar	N	Ortalama	Std. sapma	Kareler toplamı		sd	F	P
				Gruplar içi	Gruplar arası			
Ö2 (zayıf)	26	14.34	2.13	2159.92	1981.03	5 158	28.06	.000
Ö5 (iyi)	22	21.13	4.90					
Ö8 (iyi)	30	23.36	4.93					
Ö9 (orta)	31	20.77	3.63					
Ö12 (Orta)	22	19.04	3.86					
Ö15 (zayıf)	28	14.17	2.16					

Tabloya bakıldığında HİE kurs başarısı farklı olan öğretmenlerin sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin uygulama sonrasında yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir farkın ($F_{(5,158)} = 28.06$; $p < .05$) olduğu görülmüştür. Grupların YBDA son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmış ve Tablo 98’de verilmiştir

Tablo 98. YBDA son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları

(I)	(J)	Ortalama fark(I-J)	P
Ö2 (zayıf)	Ö5 (iyi)	-6.79*	.000
	Ö8 (iyi)	-9.02*	.000
	Ö9 (orta)	-6.43*	.000
	Ö12(zayıf)	-4.70*	.000
	Ö15(zayıf)	.167	1.000
Ö5 (iyi)	Ö8 (iyi)	-2.23	.285
	Ö9 (orta)	.36	.999
	Ö12(zayıf)	2.09	.440
	Ö15(zayıf)	6.96*	.000
Ö8 (iyi)	Ö9 (orta)	2.60	.082
	Ö12(zayıf)	4.32*	.001
	Ö15(zayıf)	9.19*	.000
Ö9 (orta)	Ö12(zayıf)	1.72	.567
	Ö15(zayıf)	6.60*	.000
Ö12 (orta)	Ö15(zayıf)	4.87*	.000

*Ortalama farklar 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Gruplar arasında son test sonuçları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark ($p<.05$: Ö5, Ö8, Ö9 grupları lehine) olduğu görülmüştür. Ö5, Ö8, Ö9 grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında Ö8 grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin daha pozitif yönde gelişmiştir.

YBDA Geciktirilmiş Test;

Sınıf öğretmenlerinin uygulamalarından 5 ay sonra öğrenci grupları arasında yaratıcı düşünme becerisi bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise son testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir (Tablo 99).

Tablo 99. Farklı öğrenme ortamlarında öğrenen öğrencilerin son test ve geciktirilmiş teste göre düzeltilmiş son test puanları

Gruplar	n	X	Ss	X (Düzeltilmiş)
Ö2 (zayıf)	26	12,73	2,42	13,31
Ö5 (iyi)	22	19,31	2,76	19,02
Ö8 (İyi)	30	22,33	1,95	21,74
Ö9 (orta)	31	19,87	2,26	19,62
Ö12 (orta)	22	16,36	3,17	16,34
Ö15 (zayıf)	28	13,21	1,85	13,82

Tablo 99 incelendiğinde, Ö2 kodlu öğretmenin öğrencileri uygulama sonrasında 5 ay sonra aldıkları son teste göre düzeltilmiş geciktirilmiş test puanlarının ortalaması 13,31'dir. Ö5 kodlu öğretmenin öğrencilerinin 19,02; Ö8 kodlu öğretmenin öğrencileri 21,74; Ö9 kodlu öğretmenin öğrencileri 19,62; Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri 16,34 ve ö15 kodlu öğretmenin öğrencileri içinse 13,82'dir. Altı ortamda öğrenen öğrencilerin öğrenme düzeylerinde gözlenen farkın anlamlılığı ANCOVA ile test edilmiştir.

Tablo 100. Grupların ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında yapılan ANCOVA testi sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p	η^2
Son test (Reg.)	36,41	1	36,418	6,594	,011	
Grup	859,46	5	171,692	31,26	,000	.50
Hata	839,426	152				
Topla	51284,000	159				

Tablo incelendiğinde, ANCOVA sonuçlarına göre, farklı öğrenme sistemlerinde öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş gecikmiş test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu [$F(1-159)=31.26$, $p<.05$] görülmektedir. Grupların YBDA gecikmiş test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey-HSD ile yapılmış ve Tablo 101’de verilmiştir.

Tablo 101. FETA geciktirilmiş test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmaları

(I)	(J)	Ortalama fark(I-J)	P
Ö2 (zayıf)	Ö5 (iyi)	-5,70*	,000
	Ö8(iyi)	-,843*	,000
	Ö9(orta)	-6,30*	,000
	Ö12 (orta)	-3,02*	,001
	Ö15 (zayıf)	-,50	1,00
Ö5 (iyi)	Ö8(iyi)	-2,72*	,001
	Ö9(orta)	-,600*	1,000
	Ö12 (orta)	2,68*	,004
	Ö15 (zayıf)	5,200*	,000
Ö8 (iyi)	Ö9(orta)	2,126*	,011
	Ö12 (orta)	5,40*	,120
	Ö15 (zayıf)	7,92*	,000
Ö9 (orta)	Ö12 (orta)	3,283*	,000
	Ö15 (zayıf)	5,80*	,000
Ö12 (zayıf)	Ö15 (zayıf)	2,51*	,008

*Ortalama farklar 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Gruplar arasında gecikmiş test sonuçları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark ($p<.05$: Ö5,Ö8, Ö9 grupları lehine) olduğu görülmüştür. Ö5, Ö8, Ö9 grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında Ö8 grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin daha pozitif yönde gelişmiştir.

YDBA elde edilen bulgular özetlenirse; HİE kurs başarı seviyesi zayıf olan Ö2 ve Ö15 koldu öğretmenlerin, orta olan Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenin ve iyi olan Ö5 veÖ8 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi anket ön test sonuçları F testi karşılaştırmasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ön test ortalamalarına bakıldığında Ö15, Ö12 ve Ö9 diğer gruplardan biraz daha başarılı olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin HİE kursta kazandıkları bilgi ve beceriyi sınıfa yansıtmaları sonucunda öğrenci gruplarının YBDA son sonuçları F testi ile karşılaştırıldığında gruplar arasında

anlamalı bir farklılık ortaya çıkmış ve bu farklılık Ö5,Ö8 ve Ö9 lehine olmuştur. Uygulama bitiminden beş ay sonra uygulanan YBDA geciktirilmiş testin sonuçları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında son test sonuçlarına benzer olarak anlamalı bir farklılık ortaya çıkmış ve yine bu farklılık Ö5, Ö8 ve Ö9 lehine olmuştur.

Bu başlık altında test ve anketlerden elde edilen sonuçlar özetlenecek olunursa; HİE kurs başarı seviyeleri farklı olan öğretmenlerin sınıflarındaki öğretim uygulamaları sonucunda, dördüncü sınıf öğrencilerinin bilişsel başarıları arasında uygulamadan önce anlamalı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama boyunca tüm öğrencilerin bilişsel başarılarında pozitif yönde gelişme olmuştur. HİE kurs seviyesi iyi olan öğretmenlerin (Ö5, Ö8) sınıfındaki öğrenciler ile orta olan öğretmenin (Ö9) sınıfındaki öğrencilerin bilgi gelişimleri aynı bulunmuştur. Fakat bu üç gruptaki öğrencilerin bilişsel gelişimi (Ö2) öğretmenin öğrencilerine kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Başarıları orta (Ö12) ve zayıf (Ö15) seviyede olan iki beşinci sınıf öğretmenin öğrencileri karşılaştırıldığında ise uygulamadan önce ve sonra farklılık olamadığı ve benzer bilişsel gelişimi gösterdikleri görülmüştür.

Öğretmenlerin öğrencilerini fen ve teknoloji dersine karşı tutumları bakımından karşılaştırıldığında uygulamadan önce tüm gruplar arasında anlamalı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin uygulama sürecinde tutumlarında pozitif yönde geliştiği fakat Ö2 ve Ö15 öğretmenlerin öğrencilerinin tutumlarında bir gelişme olmadığı tespit edilmiştir. Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kendi aralarında kıyaslandığında Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenin öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenin öğrencilerinde daha iyi olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri incelediğinde ise öğretmenlerin uygulamalarından önce tüm gruplardaki öğrenciler arasında anlamalı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Tüm gruplardaki öğrencilerinin uygulama sürecinde yaratıcılıklarında pozitif yönde geliştiği fakat Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin Ö2 ve Ö15 öğretmenlerin öğrencilerine kıyasla yaratıcılıklarının daha fazla geliştiği görülmüştür. Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri kendi aralarında kıyaslandığında Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenin öğrencilerinin yaratıcılık düşünme becerilerin Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenin öğrencilerinden daha iyi olduğu bulunmuştur.

3.4.6. Öğrencilerle Yürütülen Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde HİE kursun izleme değerlendirme bölümüne katılan altı öğretmenin kurstan edindiği bilgi ve becerinin sınıflarına yansıtılmalarını değerlendirmek için her sınıftan üç öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Mülakattan elde edilen bulgular aşağıda sunulurken öğretmenlerin sınıf uygulamalarını karşılaştırmak için öğrenci kodları Ö₅₁ (Ö5 (iyi) kodlu öğretmenin sınıfından seçilen bir numaralı öğrenci) şeklinde verilmiştir.

Yürütülen mülakatın birinci sorusunda öğrencilerin öğretmenlerinin HİE kurs sonrası dört haftalık öğretim uygulamaları hakkındaki düşünceleri ortaya çıkarılamaya çalışılmıştır.

Soru 1: Dört hafta boyunca işlenen bu derste hangi konular hoşuna gitti?

Tablo 102. Öğrencilerin derste işlenen konular hakkındaki düşünceleri

	f	%	Öğrenciler	Örnek cevap
Dersler güzeldi.	18	100	Ö ₂₁ -Ö ₂₃ Ö ₅₁ -Ö ₅₃ , Ö ₈₁ - Ö ₈₃ , Ö ₉₁ -Ö ₉ , Ö ₁₂₁ - Ö ₁₂₃ Ö ₁₅₁ -Ö ₁₅₃	Ö ₁₅₃ : “Tüm dersler güzeldi ve benim çok hoşuma”.
Basit elektrik devresi kuralım konusu.	9	50	Ö ₅₁ -Ö ₅₃ , Ö ₈₁ - Ö ₈₃ , Ö ₉₁ -Ö ₉₃	Ö ₈₃ : “Sınıfça elektrik devreleri ilgili projeler yaptık ve ben anahtar deliğine anahtar temas ettiğinde kapının üzerindeki lamba yandığı bir proje yaptım”.
Elektriğin yol açabileceği tehlikeler konusu.	8	44	Ö ₂₁ -Ö ₂₃ , Ö ₅₁ , Ö ₈₂ , Ö ₈₃ , Ö ₉₂ ,Ö ₉₃	Ö ₂₁ : “Elektrik konusunda, elektrik çarpma konusu iyiydi ve öğretmenimiz bize elektrik çarpması sonucunda ne gibi şeyler olabileceğini anlattı”.
Pillerle Tanışalım.	7	38	Ö ₅₂ , Ö ₅₃ , Ö ₈₁ - Ö ₈₃ , Ö ₉₁ , Ö ₉₂	Ö ₅₂ : “Atık piller konusunda poster yaptık, ben ve grubum atık pillerin toprağı nasıl kirlettiğini gösteren poster yaptık”.
Ses yalıtımı ve ses teknolojisi konuları.	3	16	Ö ₁₂₁ -Ö ₁₂₃	Ö ₁₂₂ : “Ses yalıtımı konusunda bizler yalıtımlı evler yaptık ve sınıfta sergiledik ve güzel bir ev yaptım... Sonra ben sınıfa babamın radyosunu anlattım... Ses teknolojisi meslekleri, ben sinemalarda ses mühendisi olacağım”.
Ses konusu.	3	16	Ö ₁₅₁ -Ö ₁₅₃	Ö ₁₅₁ : “Öğretmenimiz bize ses konusunu anlattı. Sesin ne olduğunu, dışarıdan gelen kötü seslerin nasıl bizlerin evimize girmesini engelleyebileceğimiz anlattı. Ses konusu güzel geçti”.

Öğrencilerin tamamı dört hafta boyunca yapılan fen ve teknoloji derslerini sevdiklerini ve bu derslerin hoşuna gittiğini belirtmiştir. Öğrencilere özellikle hangi konuları daha çok sevdikleri sorulduğunda sınıflarında “Yaşamımızda Elektrik” ünitesini işleyen Ö2, Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinden Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu gruplardaki öğrenciler özellikle “Elektriğin yol açabileceği tehlikeler”, “Pillerle Tanışalım” ve “Basit elektrik devresi kuralım” konularını işaret etmiştir. Ö2 kodlu öğretmenin öğrencileri ise “Elektriğin yol açabileceği tehlikeler” konusunu belirtmiştir.

Beşinci sınıf “Ses” ünitesini işleyen Ö12 ve Ö15 kodlu öğretmenlerde, Ö12 kodlu gruptaki öğrenciler “Sesin yayılması”, “Ses yalıtımı” ve “Ses teknolojisi” konusunu belirtirken Ö15 kodlu öğrencilere de özel bir konu belirtmek yerine sadece ses konusunu ifade ettikleri görülmüştür.

Soru 2: Bu fen ve teknoloji dersinde üniteyi işlerken hoşuna giden noktalar nelerdir?

Tablo 103. Öğrencilerin derste hoşuna giden noktalar

	f	%	Öğrenciler	Örnek cevap
Projeler geliştirme	12	66	Ö ₅ 1-Ö ₅ 3, Ö ₈ 1-Ö ₈ 3, Ö ₉ 1-Ö ₉ 3, Ö ₁₂ 1-Ö ₁₂ 3	Ö ₈ 1: Benim derste en çok hoşuma giden şey tabii ki elektrik devre projeleri oldu. Ben yağmurluklu ve lambalı şemsiye geliştirdim ve yaptım. Başka arkadaşlarımda yaptı; lambalı ayakkabı, lambalı diş macunu, lambalı okul çantası. Bizler sınıfın bahçesinde yaptığımız projeleri sergiledik diğer öğretmen ve arkadaşlarımız gezdi. İnşallah bizler beşe geçince de bu projelerden gene yaparız çok eğlenceli.
Araştırma yapma	7	44	Ö ₅ 1, Ö ₈ 2, Ö ₈ 3, Ö ₉ 1, Ö ₁₂ 1, Ö ₁₂ 2	Ö ₁₂ 2: “Ev projesi için ben ve arkadaşlarıma araştırma yaptık, strafor satan adamlarla konuştuk. Diğer derslerde böyle şeyler yapmadık”.
Drama oynama	6	33	Ö ₅ 1-Ö ₅ 3, Ö ₉ 1, Ö ₉ 2	Ö ₅ 1: “Bu derslerde daha önceki derslerden öğretmenimiz farklıydı ve bizler çok güzel şeyler yaptık. Oyuncak arabalarımızı tamir ettik, kumandası çalışmayan dede draması yaptık”.
Tartışma yapma	5	27	Ö ₂ 1, Ö ₅ 1, Ö ₈ 2, Ö ₈ 3, Ö ₉ 2,	Ö ₉ 2: “Ben atık pillerin bitkilere verdiği zararlar grubundaydım. Araştırma yaptık ve çok güzel şeyler öğrendim. Piller toprağa kurşun veriyor ve toprak çölleşiyormuş... Müdürle konuştuk, sınıfa ve okula attık pil çöpi aldırık”.
Oy verme	2	11	Ö ₈ 1, Ö ₈ 2	Ö ₈ 2: “ Elektrik devreleri yanlış veya doğru ile ilgili oy verme oyunu oynamak çok hoşuma gitti”.
Aktif olma	8	44	Ö ₂ 1-Ö ₂ 3, Ö ₅ 1, Ö ₈ 2, Ö ₈ 3, Ö ₉ 2, Ö ₉ 3	Ö ₈ 3: “Bizler hiç durmadık projeler yaptık, müzikle eğlendik, tiyatro oynadık, poster hazırladık...”.
Ses konusunda bilgim arttı.	3	38	Ö ₁₂ 1, Ö ₁₅ 1, Ö ₁₅ 2	Ö ₁₅ 1: “Ses konusunda çok şey öğrendim ve sınavdan oldukça yüksek aldım”.
Elektrik konusunda bilgim arttı.	3	38	Ö ₂ 1-Ö ₂ 3, Ö ₈ 1	Ö ₈ 1: “ pil ve elektrik devreleri ile ilgili çok şey öğrendim. Aklımda başka projeler var”.

Elde edilen bulgular özetlenirse; Öğrencilere işlenen dersleri sevmelerinin nedeni sorulduğunda Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu sınıflarda öğrenim gören öğrenciler derste günlük yaşamadaki problemler üzerinde tartışmalar ve araştırmalar yaptıkları, konu ile ilgili drama oynadıkları, projeleri geliştirdikleri ve projeleri sergiledikleri, hiç oturmadıkları ve çok aktif olduklarından dolayı sevdiklerini belirtmiştir. Ö2 kodlu sınıfta öğrenim gören öğrenciler elektriği öğrenmelerinin güzel olduğunu belirtirken Ö15 kodlu öğrencilerde ses konusunda bilgilerin arttığını ifade etmiştir. Ayrıca mülakat sırasında iki sınıftaki (Ö2 ve Ö15) öğrenciler dersin sevdikleri yönlerini bulmakta zorlandığı görülmüştür.

Soru 3: Sence bu üniteyi işlerken öğretmenin sergilediği davranışlar önceki derslerdeki davranışlarından farklı mıydı?

Tablo 104. Öğrencilerin öğretmenlerin uygulamaları hakkındaki düşünceleri

Öğretmenin öğretimindeki farklılık	Öğrenciler	Örnek cevap
Daha güzel.	Ö ₂ 1, Ö ₅ 1-Ö ₅ 3, Ö ₈ 1- Ö ₈ 3, Ö ₉ 1- Ö ₉ 3, Ö ₁₂ 1-Ö ₁₂ 3	Ö ₁₂ 2: Ders güzeldi ve çok eğlendik, benim ilk projemdi.
Projeler yaptırdı.	Ö ₅ 1-Ö ₅ 3, Ö ₈ 1- Ö ₈ 3, Ö ₉ 1- Ö ₉ 3, Ö ₁₂ 1-Ö ₁₂ 3	Ö ₈ 1: Öğretmenimiz fen dersini güzel anlattı, siz sınıfta yokken de güzel anlattı. Bizlerden günlük yaşamımızdaki bir problemi çözmemiz için proje geliştirmemiz istedi ve bizleri yapmamız için teşvik etti ama yardım etmedi herkes kendi yaptı. Zor oldu, okulda sonra fazla zamanımız yok bide benim buraya bira uzak''.
Derse bizi çok kattı.	Ö ₅ 2, Ö ₅ 3, Ö ₈ 1- Ö ₈ 3, Ö ₉ 1- Ö ₉ 3, Ö ₁₂ 2, Ö ₁₂ 3	Ö ₅ 3: Öğretmenimiz bizleri bu derslerde daha çok derse katıldık, tartışma yaptık, araştırma yaptık, poster hazırladık ve projeler hazırladık ve sergiledik... Daha önce hiç proje sergisi ve poster sergisi yapmadık. Çok güzeldi...
Çok eğlendik.	Ö ₂ 2, Ö ₅ 1-Ö ₅ 3, Ö ₈ 1- Ö ₈ 3, Ö ₉ 1- Ö ₉ 3, Ö ₁₂ 1-Ö ₁₂ 3	Ö ₉ 2: Evet. Öğretmenimiz elektrik konusunu işlerken önceki derslere göre biraz farklıydı. Ben bu derslerde çok eğlendim ve fen dersini önceden sevmiyordum. Fakat şimdi seviyorum. Çünkü proje yaptım ve annem ve babam çok beğendi. Benimle gurur duydu.
Poster yaptırdı.	Ö ₉ 1- Ö ₉ 3,	Ö ₉ 3: Önceki derslerden farklı bizler daha önceki fen derslerinde drama yapmadık ve proje geliştirmedik.''.
Farklı değildi.	Ö ₂ 1, Ö ₂ 3, Ö ₁₅ 1, Ö ₁₅ 2	Ö ₂ 3: Yok, hayır çok da farklı değildi. Öğretmenimiz yine aynı şekilde anlattı. Fakat siz geldiğinizde bizlere daha çok soru soruyor ve hepimize söz hakkı veriyor...

Bulgular özetlenirse; Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerinin öğrencileri, öğretmenlerinde önceki haftalara göre pozitif yönde bir davranış değişikliği meydana geldiğini belirtirken Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenin öğrencileri ise öğretmenlerinde herhangi bir değişimin meydana gelmediğini ifade etmiştir. Elde edilen bulgular özetlenirse;

Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 sınıftaki öğrenciler, derslerde çeşitli etkinliklerin yer alması, grup olarak çalışmalar ve araştırmalar yapılması, kendi kendilerine konuyu öğrenmesi, poster hazırlama, drama yapma ve proje geliştirme ve sergileme faaliyetlerin yer alması farklılık olarak belirtmiştir. Ö2 ve Ö15 sınıfındaki öğrenciler ise genel olarak bu fen ve teknoloji dersinin önceki fen ve teknoloji derslerinden çok da farklı olmadığını ifade etmiştir.

Bu başlık altında elde edilen bulgular, Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencileri dört hafta boyunca yapılan fen ve teknoloji derslerini sevdiklerini ve bu derslerde yer alan birçok konunun hoşlarına gittiğini belirtmiştir. Hoşuna giden konuları içeriklerine bakıldığında ise bu konuların, ‘‘Elektrik devresi kuralım’’ ve ‘‘Basit ses yalıtımı’’, FTTÇ kazanımlarını içeren konular olduğu tespit edilmiştir. Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin öğrencileri ise bu uygulamanın önceki uygulamalardan bir farkı olmadığını ifade etmiş ve dersin hoşuna giden yönlerini belirtmekte zorlanmıştır.

Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 sınıftaki öğrenciler konuların hoşuna gitme sebebi olarak da öğretmenlerinin konuyu günlük yaşamla ilişkilendirmesi, konuyla ilgili araştırma, tartışma, proje, drama, teknolojik tasarım, sergi düzenleme gibi çeşitli faaliyetlerde yer almasını göstermiştir. Ö2 ve Ö15 kodlu öğrenciler ise derslerinde öğretmenlerinin genellikle anlatım ve soru-cevap yöntemini seçtiği belirtmiştir.

Öğrenciler öğretmenlerinde önceki haftalara göre pozitif yönde bir davranış değişikliği meydana geldiğini belirtmiştir. Meydana gelen davranışları, dersi günlük yaşamla ilişkilendirme, araştırma yapma, derste öğrencileri aktif hale getirme, sınıf tartışması ve grup tartışması, proje, poster, drama, eğlenceli hale getirme olarak ifade etmiştir. Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenin öğrencileri ise öğretmenlerinde herhangi bir değişimin meydana gelmediğini ifade etmiştir.

4. TARTIŞMA

Sınıf öğretmenlerin Fen ve Teknoloji dersinde FTT yaklaşımına dayalı bir öğretim yapmaları için gerekli olan bilgi, beceri ve bakış açısı kazanmalarını sağlamak amacıyla düzenlenmiş olan bu araştırmanın önceki bölümlerinde, çalışmada ele alınan genel problemin ve alt problemin çözümüne yönelik olarak yapılan çalışmalar sunulmuştur. Bölüm 3’de ayrıntılı olarak verilmiş olan bulguların birbirleriyle ilişkilendirilmesi, konuyla ilgili yapılmış diğer çalışmalardan elde edilen bulgularla karşılaştırılması ve çalışmanın alt problemlerinin çözümüne ne derece ulaşıldığının irdelenmesi bu bölümde yapılacaktır. Araştırmada bulgularının irdelenmesi; her bir alt problemin bir tema olarak sunulduğu başlıklar altında sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bu başlık altında sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı etkili bir Fen ve Teknoloji öğretimi yapmalarında hangi konularda HİE’e ihtiyaç duyduklarını belirlemek ve derslerinde bu yaklaşımı kullanarak öğretim yapıp yapmama durumlarını tespit etmek amacıyla elde edilen veriler tartışılmıştır. Bu yolla araştırmanın birinci alt problemi olan, “Sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim yapmaları için hizmet-içi eğitime ihtiyaç duydukları konular nelerdir?” sorusuna yönelik mülakat ve gözlemlerden elde edilen bulguların literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

HİE kurs ihtiyaç belirleme ve durum tespiti aşamasında yapılan çalışmalar sonucunda sınıf öğretmenlerinin fen ve teknolojinin doğası ve bunların birbiri ile ilişkisi ve toplum ve çevreyle olan ilişkisi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu feni bir şeyleri keşfetmek için yapılan araştırma olarak tanımlarken teknolojiyi ise fenin uygulaması olarak tanımlamışlardır (s.90) İki alan arasındaki ilişkiyle ilgili görüşleri ise fen ve teknolojinin sıkı bir ilişkisi olduğunu ve fenin teknolojinin temelini oluşturduğunu ifade etmişlerdir (s.92). Tairab (2001) fen bilgisi öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmenleri ile yürüttüğü çalışmada hem aday ve fen bilgisi öğretmenlerinin benzer görüşlere sahip oldukları feni bilgiyi araştırıp bulma ve teknolojiyi ise fenin uygulaması olarak tanımladıklarını ortaya çıkarmıştır. Ruba (1996), Botton ve Brown (1997), Rahşan (2004), Çelik ve Bayrakçeken (2006) ve Bakar vd.,

(2006) çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Öğretmenlerin fen ve teknolojinin doğasını ve aralarındaki ilişkiyi yetersiz bir şekilde anlamalarının nedenleri; öğretmenlerin gerçekler ve teoriler üzerine odaklanan bir fen bilgisi programları ile öğrenim deneyim geçirmeleri (Çelik ve Bayrakçıken, 2006), fen programlarında teknolojiye az vurgu yapılması (Yalvac, 2007), fen kitaplarında teknolojinin fenin uygulaması görüşünün yengin olması (Gardner, 1999) ve hizmet-öncesi eğitimde fen ve teknolojinin doğası hakkında yeterli bir eğitim verilememesinden kaynaklanabilir (Rubba, 1996; Tairab, 2001; Yalvac vd., 2007). Ayrıca öğretmenlerin fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi tam olarak tanımlayamamalarının nedenin teknoloji doğası ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Tairab, 2001).

Sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun fen, teknoloji, toplum ve çevrenin birbirini nasıl etkilediği konusunda fen ve teknolojinin toplum ve çevreyi her yönden hem olumlu ve olumsuz olarak etkilediğini düşünürken çok az bir kısmı (%8) toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine bir etkisi olduğunu düşünmektedir (s.92). Kahyaoğlu (2004), Bakar ve arkadaşları (2006) ve Mansour (2007) çalışmalarında da benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Bu duruma öğretmenlerin hizmet-öncesi eğitim sürecinde aldıkları fen derslerinin bilgi ağırlıklı olmasından dolayı fen ve teknolojiyi araştırmalar sonucunda oluşan bir bilgi topluluğu olarak algılamalarına yol açmış olabilir (Aikenhead, 2004). Diğer bir nedenin öğretmenlerin hizmet-öncesi eğitim sürecinde aldıkları FTT derslerinde asit yağmuru, küresel ısınma, radyoaktif kirlilik gibi toplum ve çevre boyutu olan fen ve teknoloji sorunlarının yer aldığı bir öğrenim deneyimi yaşamamasından kaynaklanabilir (Doğan, 2006). Lederman (1992) bireylerin fen ve teknolojinin sosyal yönlerinin de olduğunu anlamaları için fen ve teknoloji kaynaklı toplumsal ve çevresel sorunların yer aldığı bir fen ve teknoloji öğrenim deneyimi yaşaması gerektiğini savunmaktadır.

Fen ve teknoloji programı FTTÇ öğrenme alanı boyutunda analiz edildiğinde, çalışmada sınıf öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun programda yer alan FTTÇ öğrenme alanı ve bu alana yönelik öğretim yapma konusundan habersiz olduğu, bir kısım öğretmenin ise hizmet öncesi eğitimden veya hizmet-içi eğitim seminerlerden FTTÇ'ye aşina oldukları halde bu öğrenme alanının amacının ne olduğunu tam olarak bilmediği de ortaya çıkmıştır. Yürütülen mülakatta FTTÇ baş harflerinden bu kavrama ait bir takım tanımlarda bulunmaya çalıştıkları tespit edilmiştir (s.94). A5 kodlu öğretmenin "... FTTÇ anlamı bence fen, teknoloji, tabiat olmalı fakat eksik oldu Ç anlamı da çağdaşlık olabilir..." ifadesi bu durumu göstermektedir.

Ayrıca sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji programda yer alan FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinlikleri derslerinde çok az yer verdikleri ve bu etkinlikleri öğretmen merkezli bir öğretim anlayışı içerisinde derste yaptıkları görülmüştür (Tablo 23, s.95). Öğretmenler bu uygulamaları ile ilgili çeşitli nedenler öne sürmüşlerdir. Bu nedenler genel olarak programın yoğunluğu, programa ayrılan zamanın kısa olması, FTTÇ konusunda bilgi ve beceri eksikliği, sınıfın mevcudunun fazla olması, araç-gereç eksikliği, öğrenci seviyesinin düşük olması gibi nedenlerdir. Araştırmada yapılan gözlemden elde bulgular bu nedenlerden bazılarının geçerli mazeretler olmadığını göstermiştir. Mülakat yapılan okullarda sınıf mevcudunun makul olduğu ve öğretim araç-gereç bakımından ise yeterli kadar donanımlı olduğu görülmüştür. Yager (2006) öğretmenlerin FTT yaklaşımına dayandırılmış programları gerektiği gibi uygulamama konusunda öne sürdüğü başlıca bahanenin programın aşırı yoğun olması olduğunu ifade etmektedir. Bu durumda sınıf öğretmenlerinin FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yapmamalarının ana nedeni olarak FTT yaklaşımı hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmamaları gösterilebilir. Bu eksiklik ise öğretmenlerin aldıkları hizmet-öncesi ve hizmet-içi eğitimlerinde FTTÇ ile ilgili yeterli bilgi ve beceri kendilerine kazandırılmamasından kaynaklanabilir (Weible, 1995; Lumpe, Haney ve Czerniak, 1998; Tsai 2001; Mansour, 2008; Kaya vd., 2008).

Hizmet-içi eğitim kurslarında FTT yaklaşımı hakkında bilgi ve becerinin öğretmenlere kazandırılmamasının sebepleri irdelendiğinde ise bu durumun HİE seminer programının kısa süreli ve tüm ilköğretim fen ve teknoloji programının tanıtacak şekilde düzenlenmiş olmasından dolayı programın detaylı bir şekilde anlatılamaması; seminerlerde sadece FTTÇ konusuna programda yer alan bir öğrenme alanı şeklinde kısaca bahsedilmesi; sınıf öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmenlerinin aynı seminere katılması sonucunda sınıf öğretmenlerinin ihtiyaçlarının tam olarak karşılanamaması; program ile ilgili teoriye fazla ağırlık verilmesi ve uygulamaya çok az verilmesi olabilir (Bırakmaz, 2006; Yapıcı ve Leblebiciler, 2007; Güven, 2008; Çınar 2008). Diğer önemli sebep ise Fen ve Teknoloji öğretim programı hakkında iki veya üç günlük seminer almış ilköğretim müfettişleri tarafından sınıf öğretmenlerin seminer verilmesi ve uzman öğretim elemanları tarafından verilmemesinden kaynaklanabilir (Bırakmaz, 2006).

Durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında elde edilen temaları kısaca özetlemek gerekirse; sınıf öğretmenleri hizmet öncesi dönemde FTT yaklaşımı konusunda gelenekselci bir anlayışa dayalı bir eğitim almaları, hizmet-içi dönemde ise düzenlenen HİE kurslarının kısa süreli ve FTT yaklaşımı konusunda gerekli olan bilgi ve beceriyi

kazandıracak bir yapıya sahip olmamasından dolayı bir takım eksikliklere sahiptirler. Sınıf öğretmenleri FTTÇ ilişkisini tam olarak kavrayamamakta, FTT yaklaşımına dayandırılmış fen ve teknoloji programının temel amacını tanımlayamamakta ve FTTÇ öğrenme alanına yönelik etkili bir öğretim ortamı hazırlayamamaktadırlar.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Araştırmanın bu kısmında ikinci alt problemler olan,

“HİE kursa katılan sınıf öğretmenlerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisi ile ilgili düşüncelerinde bir değişme olmuş mudur?” sorusuna FTTÇA anketinden ve öğretmenlerin tema günlüğünün birinci bölümünde elde edilen bulguların literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

Öğretmenlerin fen ve teknoloji derslerinde FTT yaklaşımını kullanarak etkili bir öğretim yapmaları için fen ve teknolojinin doğası ve bunların toplum ve çevre ile olan ilişkisini doğru olarak kavramalarının önemli bir etken olduğu düşünülmektedir (Schoweng ve Rubba, 1993). HİE kursun ihtiyaç belirleme ve durum tespiti aşamasında yapılan çalışmalar sınıf öğretmenlerinde FTT ilişkisi hakkında yanlış bilgilere sahip olduklarını göstermiştir (s.90). Bu doğrultuda HİE kursunun ilk aşamasında sınıf öğretmenlerine FTT konusunda bilgi ve anlayış düzenlenen çeşitli etkinliklerle kazandırılmaya çalışılmıştır. Sınıf öğretmenlerine ön ve son test olarak uygulanan FTTÇA anketi sonuçları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir sonuç ortaya çıktığı görülmüştür (Tablo 26, s.101). Ayrıca öğretmenlerin kursta kazandığı bilgilerin zaman içerisinde bir azalma göstermediği kalıcılığı olduğu da tespit edilmiştir (Tablo 27, s.101). HİE kursunun öğretmenlerin FTT ilişkisini anlamasında etkili olduğu söylenebilir. Bu durumu öğretmenlerin tema günlüklerinden ve HİE kurs sonrası yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular da desteklemektedir. Öğretmenlerdeki bu pozitif değişimin özellikle HİE kursunda fen ve teknolojinin doğası hakkında yapılan tartışmalardan ve fen ve teknoloji kaynaklı toplumsal ve çevresel sorunların yer ele alındığı FTT etkilerinden kaynakladığı söylenebilir. Elde edilen sonuç Lederman (1992) bireylerin fen ve teknolojinin sosyal yönlerinin de olduğunu anlamaları için fen ve teknoloji kaynaklı toplumsal ve çevresel sorunların yer aldığı bir fen öğrenim deneyimi yaşaması gerektiği ifadesini doğrulamaktadır.

HİE kurs öncesinde sınıf öğretmenlerinin %20’si feni, evren ve dünyamız hakkında bilinmeyi araştırmak düşüncesine sahip iken son teste ise bu oran %67’e yükselmiştir (Tablo 29, s.103). Öğretmenlerde bu yönde olumlu bir değişimin meydana gelme nedeninin fen ve teknolojinin doğasını anlamaları için tasarlanan “Termal Kirlenme” etkinliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu etkinlikte öğretmenlerin fabrikanın sıcak atık sularının dereye verilmesi sonucunda dere suyunun sıcaklığının artma sorununu

(termal kirlenme) çözmek için araştırma yapması, çözüm üretmesi ve yapılan etkinlikte fenin nerede olduğu ile ilgili sınıf tartışmasının yapılması fen doğasını anlamalarında etkili olduğu söylenebilir. Bu durumu öğretmenlerin tema günlüklerinde elde edilen verilerde desteklemiştir (Tablo 50, s.123). FTTÇA anketindeki bu madde ile ilgili öğretmenlerin kurs öncesi ve sonrası düşünceleri karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılığın ($p<.05$) olduğu görülmüştür (Tablo 49, s.119; Madde 1). Bu değişimin meydana gelmesinde HİE kurs öğretmen kılavuz kitabında yer alan fenin doğası ile ilgili açıklamalar ve verilen örneklerin etkili olduğu düşünülebilir (Schoneweg ve Rubba, 1993; Tairab, 2000; Bakar vd., 2006). Bu çalışmada elde edilen bulgular Çelik ve Bayrakçeken (2006) tarafından elde edilen bulgular ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın fenin doğası ile ilgili bilginin Çelik ve Bayrakçeken (2006) tarafından geliştirilen kursta teorik boyutta verilmesinden kaynaklanabilir. Nitekim bu HİE kursta ise uygulamaya daha çok ağırlık verilmesi değişimin meydana gelmesinde diğer önemli bir etken olabilir.

Teknolojinin doğasını tanımlamada ön testte öğretmenlerin %23'ü teknolojiyi problem çözme yolu, icat etme ve gerekli olan fikir ve teknikler düşüncelerine sahipken son testte oran bu %73'e ulaşmış ve %50'lik bir artış olmuştur (Tablo 30, s.104). Anketten elde edilen bulgular Bradford vd, (1995), Rubba vd, (1996) ve Bakar vd., (2006) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermiştir. Fakat Tairab (2001) tarafından elde edilen bulgularla ile farklılık göstermiştir. Tairab (2001) çalışmasında fen, teknoloji, toplum dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknolojinin doğası hakkında düşüncelerine etkisini incelemiş ve ders sonucunda adayların çoğunluğunun fen kavramını doğru bir şekilde tanımlarken teknoloji kavramını fenin uygulaması olarak tanımladıklarını tespit etmiştir. Bu HİE kurs çalışmasında ise benzer bir sonucun elde edilmeme sebebinin ise HİE kursta teknoloji kavramı işlenirken teknolojinin feni bir uygulaması olmadığını kendi başına bir disiplin olduğu konusu üzerinde önemle durulmasının, bu yönde günlük yaşamdan örnekler verilmesinin ve “Termal Kirlenme” FTTÇ etkinliklerinin etkili olduğu söylenebilir. Bu etkinlikte öğretmenler fenden buharlaşma hızını etkileyen faktörler hakkında bilgiyi ve geometriden çevresi aynı olan tüm geometrik şekiller içinde dairenin alanını en büyük olduğu bilgisini kullanarak düşük maliyetle üretilen geniş yüzeyli havuzlarda sıcak suyu soğutma fikrini meydana getirmiştir. Bu etkinlik öğretmenlerin teknolojiyi icat etmek veya günlük yaşamı kolaylaştırmak için bir şeyler tasarlamak olduğu doğru düşüncesini kazanmasında etkili olmuştur (Tablo 51, s.124). Tablo 49 (s.119)'da yer alan ikinci madde incelendiğinde kurs

sayesinde öğretmenlerin teknolojinin doğası ilgili düşüncelerinin pozitif yönde değiştiği ($p<.05$) görülmektedir. Ayrıca bu etki Ö1 kodlu öğretmenin “...Termal santral fen ve teknolojik gelişimin sonucudur fakat onun yarattığı çevre kirliliği yine fen ve teknoloji çözmüştür. Şöyle ki bir sıvının yüzey alanı genişlerse buharlaşma artar bu fendir ve bu bilgiyi ve geometri bilgisini kullanarak yüzeyi geniş havuz inşa etmek tekniktir yani teknolojidir. Hayatımızda her şey fen ve teknoloji...” ifadesinden çıkarılabilir.

Fen ve teknoloji arasındaki ilişki hakkında düşüncelerinde meydana gelen değişim; HİE kurs sonrasında fenin teknolojiye rehberlik ettiğini teknolojinin de yapılan keşiflerle ve icatlarla fendeki gelişmeleri hızlandırdığı düşüncesine sahip olan öğretmen sayısında %47 (Tablo30, s.104), fen ve teknoloji birbirine katkı sağladığı için Türkiye’de yaşam kalitesinin yükselmesi için her iki alanda yatırım yapılmalıdır düşüncesinde %47 (Tablo 31, s.104) ve teknolojideki ilerlemenin çoğu kendi sahip olduğu değerlere dayalı olarak meydana geldiği her zaman fene ihtiyaç duymadığı düşüncesinde ise %40 (Tablo32, s.105) düzeyinde bir artış olmuştur. Ayrıca kurs sonunda öğretmenlerin fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyle ilgili düşüncelerinde anlamlı bir değişim meydana geldiğini Tablo 49 (s.119; Madde, 3,4,5,)’dan elde edilen bulgulara desteklemektedir. Tema günlüklerinden elde bulgular öğretmenlerinin çoğunluğunun (%60) teknolojinin tek başına bir disiplin olduğuna inandığını göstermektedir (Bradford vd., 1995; Rubba vd., 1996; Bakar vd., 2006) Fakat Tairab (2001) yaptığı çalışmada FTT kurs sonrası öğretmen adaylarının birçoğunun kurs öncesinde olduğu gibi kurs sonrasında da fen ve teknoloji kavramlarını karıştırdıklarını ortaya çıkarmıştır. Buradan araştırmada sınıf öğretmenleri tasarlanan FTTÇ etkinlikleri sayesinde teknolojinin doğasını yeteri kadar anladıkları için fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi tam olarak kavradıkları söylenebilir.

Toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi hakkındaki düşüncesindeki değişim;

Toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisi ile ilgili FTTÇA anketinden elde edilen bulgular incelenirse; HİE kurs sonrası geliştirilen teknolojinin uygulamaya konmasının toplum için faydasına, çevreye etkisine, maliyet vb. birçok şeye bağlı olduğu düşüncesine sahip öğretmen sayısında %54 (Tablo 34, s.107), teknolojik gelişmelerin toplum tarafından kontrol edilebilir düşüncesine sahip olan öğretmen sayısında %55 (Tablo 35, s.107), toplumun dini veya ahlak değerlerinin bilimsel çalışmaları etkileyeceği düşüncesinde ise % 48 (Tablo 36 s.108) ve toplumu etkileyen kararların alınmasında bilim adamları ve uzman kişilerinin yanında toplumunda düşünceleri dikkate alınmalıdır

düşüncesine sahip öğretmen sayısında %40 (Tablo 37 s.109) düzeyinde bir artış olmuştur. Bu durumu Tablo 49 (s.119; Madde: 6,7,8,9)'dan elde edilen bulgulara desteklemektedir. Öğretmenlerin HİE kurs öncesinde toplum ve çevrenin fen ve teknoloji alanına olan etkisini görmemelerinde en önemli sebeplerinden biri fen derslerinde fen ve teknoloji alanında güncel olan çalışmaların toplumsal ve çevresel yönünün tartışılmaması olabilir (Yalvaç vd., 2007; Tedman; 2007; Amirshokoohi, 2010). Bu HİE kursunda öğretmenlerin “Türkiye’nin Enerji Problemi” etkinliğinde Türkiye’nin enerji problemini çözecek olan santral çeşidini belirlemede maliyet, iş yaratma, çevresel nitelik, turizm potansiyeli ve elektrik kapasitesi kriterlerini göz önüne alarak grup içi ve dışı tartışma yaparak ortak karar vermesi toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine olan etkisini görmesinde etkili olabilir. Diğer bir etkeninde “İnsan Genetiği İkilemi” etkinliğinde insan genetiği ile ilgili bilimsel çalışmaların yapılması ve hastalıklı genlere anne karnında müdahale edilmesinin inanç ve ahlaki bakımından doğru olup olmadığı tartışılması, toplum inanç ve değerlerinin fen ve teknoloji üzerine etkisini anlamalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Tema günlüğünden elde edilen bulgulara bu durumu destekleyici niteliktedir; sınıf öğretmenlerini %66’sı toplumun inanç ve değerlerinin fen alanındaki çalışmaları etkileyeceğini düşünmekte, %60’sı toplumun istek, talep ve değerlerinin teknoloji alanındaki çalışmalara yön verdiğini ifade etmektedir (Tablo 53, s.126; Tablo 54, s.127).

HİE kurs toplumun seçtiği hükümetlerle fen ve teknoloji üzerine yaptığı dolaylı etkiyi anlamasında öğretmenlere bir katkı sağlayamadığı söylenebilir; hükümetin politika ve çalışmalara verdiği mali destek sayesinde bilim adamlarının çalışmalarını etkiler düşüncesine sahip olan öğretmen sayısında %10’luk (Tablo 38, s.109), Türkiye fen ve teknoloji alanı dışındaki eğitim, sağlık, savunma gibi alanlarda yatırım yapmalıdır %20’lik (Tablo 39 s.110) ve Türkiye’nin fen ve teknoloji alanındaki ilerlemesi yetiştirdiği bilim adamı, mühendis ve teknoloji uzmanlarına bağlıdır düşüncesine sahip olan öğretmen sayısında ise %14’lük (Tablo 40, s.111) bir artış olduğu görülmektedir. HİE kurs sonunda öğretmenlerin düşüncelerindeki meydana gelen bu artışın istatistiksel olarak da anlamlı olmadığı görülmektedir (Tablo 49, s.119; Madde: 10,11,12). Bu çalışmada geliştirilen HİE kurs sınıf öğretmenlerin toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerindeki etkisini anlamalarında olumlu bir etkide bulunurken toplumun seçtiği hükümetin bu iki alan üzerindeki etkisini anlamalarında tam olarak etkili olmadığını söyleyebiliriz. Bu durumun “Türkiye’nin Enerji Problemi” etkinliğinde Türkiye’nin enerji problemini çözecek olan elektrik santralinin çeşidini belirlemede toplum ve çevrenin oluşturduğu etkiler (maliyet,

iş, elektrik üretimi, turizm ve çevre) hakkında tartışma yapılması ve hükümetin yürüttüğü politikanın bu tartışmaya katılmamasından kaynaklanabilir.

Fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine olan etkisi hakkındaki düşüncelerindeki değişim;

Öğretmenlerin HİE kurs sonrasında bu ilişki hakkındaki düşüncelerinde meydana gelen değişim yüzdesi %7-47 arasındadır (Tablo 41-43,45,46, 49, s.112,113,115,116, 119). HİE kurs öğretmenlerin fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine olan etkisini anlamalarında genel itibarıyla etkili olduğunu söyleyebiliriz. Tema günlüklerinden de elde edilen bulgular da bu durumu desteklemektedir (Tablo 55-56, s.128,129). Ancak fen ve teknolojinin pozitif ve negatif etkileri arasında denge kurmak zorundayız düşüncesinde (Tablo 44, s.114) HİE kurs anlamlı bir katkıda bulunamamıştır. Bunun nedeni ise öğretmenlerin HİE kurs öncesi öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun (%60) bu denge konusunda bilgi sahip olması olabilir.

Bradford vd., (1995) ve Bakar vd., (2006) çalışmasında benzer bulgulara ulaşmışlardır. Fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine olan etkisi görmek için bu çalışmada, Bradford ve arkadaşları (1995), Tairab (2001) ve Bakar vd, (2006)'nın yaptığı çalışmada olduğu gibi bireylerin FTTÇ sorunları ile bir deneyim geçirmiştir. Çalışmada “Termal kirlenme” etkililiğinde öğretmenler dere kenarına kurulacak olan fabrikanın atık sıcak suyunun derenin ekolojik dengesine ve balıkçılara olan olumsuz etkilerini görmeleri ve bu durumu çözmek için deneyler ve tartışmalar yapmaları fen ve teknolojinin sosyal boyutunu görmesinde etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca HİE kursta “Gece vardiyasından çalışan kadınlarda ortamdaki ışık yüzünden göğüs kanseri olma riskinin fazla olması” konusu ele alınarak aydınlanma teknoloji olumlu ve olumsuz yönlerinin tartışılması ve buna benzer haberlerin öğretmenlerin medyadan takip edip sınıfla paylaşımlarının da önemli olduğu düşünülebilir.

Öğretmenlerin bilimsel bilginin doğası ile ilgili düşüncelerinde meydana gelen değişim;

HİE kurs öncesinde öğretmenlerin bilimin doğası hakkında bilimsel bilgilenin doğru ve değişmez olduğu yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun öğretmenlerin HİE öncesinde aldıkları fen eğitiminde bilim tarihine çok az vurgu yapan geleneksel bir öğrenim görmüş olmalarından dolayı bilimdeki değişme süreci hakkında zayıf bir anlayış geliştirmiş olmasından kaynaklanabilir (Laçın, 2009). HİE kursun sonunda ise “bilim adamlarının yaptığı araştırmalar sonucunda elde edilen bilginin zaman içerisinde

değişebileceğini” düşünen öğretmen sayısında %41’lik (Tablo 47, s.117) ve “bilimsel modellerin teoriler gibi zamana ve bilgimize göre değiştiğini” düşünen öğretmen sayısında %47 oranında (Tablo 48, s. 118) istatistiksel olarak anlamlı bir artış (Tablo 49, s.119, Madde 19, 20) olmuştur. HİE kurs sonrasında öğretmenlerde bilimsel bilginin doğası ve bilimsel model hakkında düşüncelerindeki değişimin olmasında kursta bilimsel bilginin yapısı hakkında açıklama yapılması ve zaman içerisinde nasıl değiştiği ile ilgili olarak HİE kurs öğretmen kılavuzunda “Yer çekimi kuvveti” kavramı ile ilgili “Yere düşen cisimler” (Ek 3, s.15) okuma parçasının öğretmenler tarafından okunması en önemli bir etken olabilir. Ö6 kodlu öğretmenin “Demek ki Aristo yere düşen cisimler hakkında böyle düşünüyordu... Daha sonra Newton olayı doğru olarak açıkladı. Belki yarın bir başka kişi deneylerle bu Newton’un açıklamalarını çürütecek başka bir açıklama getirecektir... Hiç bilimsel bilginin bu şekilde geliştiğini düşünmemiştim...” bu ifadesi HİE kursun öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasını anlamada yaptığı katkıyı göstermektedir. Diğer bir etkeninde kursta Dünya ve atom modelinin bilimsel gelişimi üzerine teknolojinin ve toplumun etkisi konusunda tartışma yapılması etkili olduğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bu kısımda araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Hazırlanan HİE kurs programı, kursa katılan sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi yapmada gerekli olan bilgi ve beceri kazandırmada ne kadar etkili olabilmiştir?” sorusuna yönelik araştırma günlüğünden, tema günlüğünden, mülakat ve anketlerden elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin birçoğunun kurs başlangıcında FTT yaklaşımı ve fen ve teknoloji programında yer alan FTTÇ öğrenme alanından haberdar olmadıkları bir kısmının ise FTTÇ hakkında yeterli bir bilgileye sahip olmadığı belirlenmiştir (Tablo 65, s.166). Bu durumun ortaya çıkmasından en önemli nedenin öğretmenlerin hizmet-öncesi ve hizmet-içi eğitimdeki eksikliklerden kaynaklanabilir (Cho, 2001; Bacanak, 2004; Chin, 2005; Doria ve Herscovitz, 2005, İkbâl ve Kaptan, 2008; Kaya vd., 2008). Kurs sonunda ise katılımcı sınıf öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu (Ö1, Ö3, Ö5-Ö14) FTT hakkında daha fazla bilgi ve bu yaklaşıma karşı pozitif tutum geliştirmiştir. Bu davranış değişikliğinin oluşmasında, HİE kursta yer alan FTTÇ etkinlikleri öğretmenlerin fen ve teknoloji derslerinde fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisinin ele almaları durumunda

derste etkili bir öğrenme ortamı oluşacağını fark etmelerini sağlamasından kaynaklanabilir. Diğer önemli bir etken ise Fen ve Teknoloji öğretim programının FTTÇ boyutunda analiz edilmesi ve FTTÇ kazanımları programdaki işlevi hakkında tartışılması olabilir. Başka bir etkenin ise bilişsel kazanımlarla birlikte FTTÇ kazanımlarının da yer aldığı bir fen ve teknoloji ders sunum videosunun öğretmenlere izlettirilmesi ve bu sunum sayesinde öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarının yer aldığı bir dersin nasıl olabileceği hakkında fikir edinmelerinin sağlaması olabilir (Pedretti, 1999). HİE kurslara katılan öğretmenler genellikle kurs başlangıcında kursta öğrenecekleri şeyin uygulamaya değer bir şey olup olmadığı kaygısını taşıyabilir (Pedretti, 1999) ve çalışmada ders sunum videosunun bu kaygıyı azaltmada etkili olduğu düşünülmektedir. Öğretmenlerin kurs sürecinde tuttuğu tema günlüğündeki FTTÇ ile düşünceleri analiz edildiğinde HİE kursun bu yöndeki katkısını destekleyecek veriler bulunmuştur (Tablo 70, s.173). Ayrıca öğretmenlerin grup olarak kurs başlangıcında hazırladıkları ders planlarında FTTÇ kazanımlarına yer vermemeleri kurs sonunda hazırladıkları ders planlarında ise bu kazanımlara ve kazanımlara yönelik geliştirdikleri etkinliklere yer vermeleri bu durumu desteklemektedir.

Çalışmada dört öğretmenin (Ö2, Ö4, Ö7, Ö15) ise FTT yaklaşımına karşı tutumlarında pozitif yönde bir değişme olmadığı görülmüştür. Bu durumun öğretmenlerin var olan öğretim anlayışlarını değiştirmeye karşı direnç göstermelerinden (Lumpe vd., 1998), programı yetiştirememe kaygısından ve yeni yaklaşımla öğrencilerin istenilen düzeyde başarılı olamama kaygısından kaynaklandığı düşünülebilir (Milsan ve King, 2001; Mansour, 2007). Ö15 kodlu öğretmenin “... Ses ünitesindeki öğretim uygulamalarının önceki derslerimden çok farklılığı yoktu. Deneyimim sonucunda meydana gelen, kendime ait bir öğretim stilim var ve bu şekilde ders işlediğim zaman öğrencilerim oldukça başarılı olduğuna inanıyorum. Hem bu şekilde ben tüm programı dönem sonuna yetiştirebilirim...” ifadesi bu durumu desteklemektedir.

Öğretmenlerin FTT yaklaşımına karşı olumlu bir tutuma sahip olması onların sınıflarda yaklaşımı uygulaması için önemli bir faktördür. Fakat bu durum yaklaşımı sınıflarda uygulamak için yeterli olmayabilir. Öğretmenlerin yapısalıcı öğrenme kuramı ile ilgili bilgi ve becerilerinde yeterli düzeyde olması sınıflarda bu yaklaşımı istenilen düzeyde uygulanmasında önemli bir etken olduğu düşünülmektedir (Massenzo, 2001; Tsai, 2001; Mansour, 2007). HİE kurs öncesi öğretmenlerin yapısalıcı öğrenme kuramı (5E modeli) hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin kurs başlangıcında geliştirdikleri ders planlarından elde edilen bulgularda bu durumu

destekleyici niteliktedir. Öğretmenler ilk ders planlarında öğretmen merkezli bir öğretim ortamı tasarladıkları ve düz anlatım ve soru-cevap tekniklerini kullandıkları görülmektedir (s.145). Bu duruma neden olarak öğretmenlerin hem hizmet öncesi eğitimlerinde hem de hizmet-içi eğitimlerinde yeni fen ve teknoloji programının nasıl bir öğretim yaklaşımı ile sınıfta uygulanacağı konusunda yetersiz bir eğitim almaları gösterilebilir (Karatepe, vd., 2004; Kaptan, 2005) Ö3 kodlu öğretmenin “... Bizlere katıldığımız kurslarda yapısalıcı öğrenme kuramı hakkında bilgi verildi. Öğrenci merkezli bir kuram dendi ama kursu veren hoca projektörle slayt gösterdi ve anlattı gitti. Doğal olarak bende çok şey öğrendim diyemem, diyemeyiz...” açıklaması bu durumu daha net olarak açıklamıştır. Bu durum göz önüne alınarak HİE kursta öğretmenlere yapısalıcı öğretim yöntem ve teknikleri ve 5E modeli hakkında bilgi ve becerileri uygulamalı olarak kazandırılmaya çalışılmıştır. Öğretmen grupların son ders planları incelediğinde ise yapısalıcı yaklaşıma dayalı bir öğretim modeli olan 5E modeli basamaklarına göre işleyiş kısmının planlandığı görülmüştür (s.152). 5E basamaklarının içeriği incelediğinde ise bilgi ve beceri kazanımları yanında kazanım kısmında yer alan FTTÇ kazanımlarını öğrencilere kazandıracak şekilde proje, problem çözme, drama ve oy verme gibi öğretim yöntem ve tekniklerine yer vermiştir. Son ders planında dikkat çeken bir nokta ise 5E basamaklarını doğru kullanılmıştır. Tema günlüğünde FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yapama konusunda elde edilen bulgulara bakıldığında HİE kursun öğretmenlere derslerinde FTTÇ kazanımlarını öğretimine uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanma bilgi ve becerisi kazandırdığını görmekteyiz (Tablo 61, s.161). Öğretmenlerdeki bu olumlu değişimin HİE kursta öğretmenlerin grup olarak 5E göre ders planı tasarlaması ve bu ders planlarının sınıfça tartışılmasından kaynaklanabilir. Ö13 kodlu öğretmen “... Yapısalıcı kurama ile ilgili kursa daha önceden katılmışım ve bir şeyler anlatmışlardı, sadece anlatmışlardı. Aslında pek de dinlemedim... Bu kursta hem FTTÇ arasında nasıl bir ilişki olduğunu anladım hem 5E’yi derste nasıl kullanacağımı anladım. Keşfetme kısmı için biraz daha araştırmacı öğretmen olmak gerekir... MEB Fen kitabında yer alan konu işleyişinin 5E metoduna göre düzenlendiğini sadece bu kursta söylendi...” ifadesi öğretmenlerin yapısalıcı öğrenme kuramı hakkında bilgi ve becerinin kazanılmasında HİE kursun uygulama ve pratik açısından ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. Diğer bir neden ise kursta yapısalıcı öğrenim kuramı hakkında bili verilmesi, kurs kılavuz kitapta yer alan bilişsel ve FTTÇ kazanımlarına yönelik hazırlanmış örnek ders planı etkinliklerin planlarının incelemesi ve uygulanabilirliği hakkında karşılıklı görüş alışverişinde

bulunulmasının etkili olduğu düşünölmektedir. HİE kurs değeriendirme mülakatından elde edilen bulgularda kurs sayesinde öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarını öğrencilerine kazandıracak çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri öğrendiklerini desteklemektedir (Tablo 66, s.167). Fakat bazı öğretmenlerin (Ö2, Ö7, Ö15) bilgi ve FTTÇ kazanımlarını 5E yöntemine göre tasarlanmış bir ortamda öğretilmesi konusunda pozitif bir tutuma sahip olmadığı görölmüşür. Yapılan mülakatlarda bu durumun aşırı yorgunluk, öğretmen kılavuz kitabının FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim yapmada yeterli olmaması ve yardımcı kaynak eksikliği, programı yetiştirmeme kaygısı ve öğrencilerin konu kavram bilgilerini kazanamama kaygısından kaynaklandığı söylenebilir (Cho, 2001; Massenzo, 2001; Lee, 2001; Dass, 2005).

Öğretmenlerin HİE kursta hazırladığı ilk ders planlarında FTTÇ kazanımlarına yönelik değeriendirme sorularının yer alamadığı tespit edilmiştir (s.159). Bu durum öğretmenlerin kurs öncesinde sınıflarında FTTÇ kazanımlarına yönelik bir ölçme ve değeriendirme yapmadıklarını gösterebilir. Yapısalcı öğrenme konusunun işlenmesinden sonra tasarlanan son ders planları incelediğinde ise 5E'nin değeriendirme basamağında konu ilgili FTTÇ kazanımları değeriendirmek için açık uçlu soruların yer aldığı görölmüşür (s.147). Bu durum HİE kursun öğretmenlere FTTÇ kazanımlarına yönelik ölçme ve değeriendirme yapma anlayışını kazandırdığını gösterebilir. Öğretmenler ders planlarında FTTÇ kazanımlarını değeriendirmek için açık uçlu soruların kullanmasına rağmen tema günlükleri incelediğinde ise FTTÇ öğrenme alanına yönelik değeriendirme yapmak için performans dayalı ölçme araçlarının kullanılması gerektiği yönünde bulgular elde edilmiştir (Tablo 60, s.160). Bu durumun ortaya çıkma nedeninin öğretmenlerin ders planları tasarlarırken konu ile ilgili bilgi ve FTTÇ kazanımlarını öğrencilerine kazandırmak için uygun bir öğrenme ortamı oluşturma üzerinde çok fazla yoğunlaşmalarından kaynaklandığı söylenebilir (Massenzo, 2001). Diğer bir neden HİE kursta, alternatif ölçme ve değeriendirme konusu dört saatlik bir zaman diliminde ve uygulamalı örneklerle verilmeye çalışılması rağmen, bu sürenin öğretmenlerin bu yönde bulgulara tarafından yapılan çalışmalarda rastlanmaktadır. Şenel (2007) öğretmenlerin geleneksel ölçme ve değeriendirme tekniklerini derslerinde kullanmaktan vazgeçmelerinin zor ve uzun bir süreç olduğunu bu yüzden öğretmenlere alternatif ölçme ve değeriendirme tekniklerini derslerinde kullanmalarına rehberlik edecek ve belli süreçlerde tekrar düzenlenecek somut ve uygulamalı örneklerin yer aldığı HİE kursların düzenlenmesi gerektiğini önermektedir.

4.4. Dördüncü Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Araştırmanın bu kısmında dördüncü alt problem olan ‘‘Katılımcı sınıf öğretmenlerinin HİE kursta kazandığı bilgi ve becerinin öğrencilerinin kavram bilgisi, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminde ne gibi katkıları olmuştur ?’’ sorusuna gözlem, mülakat ve anketten elde edilen bulguların literatür ışığında tartışılmasına yer verilmiştir.

Araştırmada bu probleme çözüm üretmeye yönelik olarak her seviyedeki öğretmenler bir vaka olarak ele alınmış ve bu durumun HİE kursta kazanılan farklı düzeydeki bilgi ve becerilerin sınıflarda uygulama durumlarıyla ilgili değerlendirmeler yapılması açısından oldukça önemli bilgiler elde edilmesini sağlayacağı düşünülmüştür. Bundan dolayı araştırmanın dördüncü problemine yönelik yapılacak olan bu kısımdaki tartışma dört bölümden oluşmaktadır; Birinci bölüm, HİE kurs başarı seviyeleri farklı olan öğretmenlerin sınıf uygulamalarından elde edilen bulguların tartışılması; İkinci bölüm, sınıf öğretmenlerinin kazandığı kazanımların öğrencilerin kavram bilgileri üzerine etkisinin tartışılması; üçüncü bölüm, katılımcı sınıf öğretmenlerinin kazandığı kazanımların öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumu üzerine etkisinin tartışılması; dördüncü bölüm, katılımcı sınıf öğretmenlerinin kazandığı kazanımların öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisi üzerine etkisinin tartışılması şeklindedir.

4.4.1. Öğretmenlerin Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Tartışmada vakalardan elde edilen bulguların ayrıntılarına girilmeden, öğretmenlerin kursta edindikleri bilgi ve becerileri öğretime yansıtması ile ilgili yapılan değerlendirmeler iki kısımda sunulmuştur. Birinci kısımda her bir vakanın ortak özellikleri ikinci kısımda ise her bir vakanın farklı noktaları sunulmuştur.

Vakaların ortak özellikleri;

HİE kursun izleme değerlendirme aşamasına katılan HİE kazanım seviyesi iyi (Ö5 ve Ö8), orta (Ö9 ve Ö12) ve zayıf (Ö2 ve Ö15) olan öğretmenlerin HİE kurs öncesinde FTT yaklaşımı hakkında bilgi sahibi olmadığı ve derslerinde FTTÇ kazanımlarına dikkat etmedikleri ve yer vermediklerini görülmektedir. Bu durumun öğretmenlerin hizmet öncesi ve içi aldıkları eğitimin FTT konusunda yetersizliğinden kaynaklandığı söylenebilir. HİE kurs sonrası ise öğretmenlerinin FTTÇ kazanımlarının doğasından ve işlevinden haberdar

olduğu görülmektedir. Bu durumu öğretmenlerin tema günlüklerinden (Tablo 58, s.171) ve HİE kurs programını değerlendirme mülakatlarından elde edilen bulgular (Tablo 66, s.184) desteklemektedir. Öğretmenlerdeki bu olumlu değişimin HİE kursta fen ve teknoloji programının FTT boyutunun tanıtılması, FTTÇ kazanımlarının analiz edilmesi ve öğretmenlerin FTT yaklaşımına karşı pozitif bir tutum sergilemesi için öğretmenlere seyrettirilen FTT öğretim videosundan kaynaklandığı söylenebilir.

Tüm öğretmenlerin (Ö2, Ö5, Ö8, Ö9, Ö12, Ö15) diğer bir ortak özelliği ise HİE kurs öncesinde fen ve teknoloji dersini değerlendirmede bilgi kazanımlarına yönelik yazılı yoklama ve test gibi geleneksel ölçme araçlarını kullandıkları tespit edilmiştir. HİE kurs sonrasında ise öğretmenlerin öğrencilerin konuyla FTTÇ kazanımları kazanmasının önemli olduğu ve bu alan yönünde değerlendirme yapılması gerektiği ve bunun için de alternatif ölçme araçlarının kullanması gerektiği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür (Tablo 60, s.160). Fakat fen ve teknoloji öğrenme ortamını 5E modeline göre organize eden ve FTTÇ kazanımlarına yer veren Ö5 (iyi), Ö8 (iyi), Ö9 (orta) ve Ö12 (orta) kodlu öğretmenlerin 5E modelinin değerlendirme kısmında dersin genel bir tekrarını yapmış ve bilgi kazanımlarını değerlendirmeye yönelik açık uçlu sorular kullanmıştır. Öğretmenlerin FTTÇ kazanımlarını değerlendirmede sınıf uygulaması ile düşünceleri arasındaki uyumsuzluğun derslerde 5E'nin diğer basamakları için fazla efor ve zamanın harcanması sonucunda değerlendirmeye zaman ayıramamalarından kaynaklanabilir (Massenzo, 2001). Diğer önemli neden olarak ise öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerisi kazanmaları için düzenlenen kursların pratiğe yönelik ve uzun süreli bir olması gereken HİE kursunda alternatif ölçme ve değerlendirme konusuna ayrılan sürenin kısa olması ve sadece yazılı yoklama konusunda etkinlik yapılması eksiklikleri gösterebilir (Şenel, 2008). HİE kurs seviyesi zayıf (Ö2 ve Ö15 kodlu) öğretmenlerinde düz anlatım yöntemini kullandıkları derslerinde FTTÇ kazanımlarına yönelik değerlendirme yapmadığı görülmüştür. Bu öğretmenlerin bu yönde değerlendirme yapamamalarının sebebi derste FTTÇ kazanımlarına yer vermemesi ve bilgi kazanımlarının öğrencilerin kazanmasının daha önemli olduğu düşüncesine sahip olmasından kaynaklanabilir.

I.Vaka: HİE kurs başarı seviyesi iyi olan Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerle ilgili yürütülen çalışma;

Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenler fen ve teknoloji dersinde işledikleri konuyu günlük yaşamla ilişkilendirmede oldukça başarılı olmuştur. Ö5 kodlu öğretmen elektrik kutuplarını (+ , -) anlatırken oyuncak bebeğin çalışmama olayını kullanmış ve öğrencilerin

ders olan ilgisi çekmiştir (s.179). Benzer olarak Ö8 kodlu öğretmen elektrik kutuplarını işleyişinde el fenerinin çalışmama olayını kullanmış ve öğrencilerden bu sorunun nedenlerini tartışarak derse giriş yapmıştır (s.286). Ayrıca her iki öğretilerde elektrik devresi ve pil atıkları konularının öğretiminde proje yöntemini kullanırken öğrencilerin günlük yaşamda yaşadıkları problemlere yönelik çözümler üretmeleri için sınıfta tartışma ortamı oluşturmuştur. Öğretmenlerin bu tür bir davranışı HİE kurs öncesi sergilemediği derslerini günlük yaşamla tam olarak ilişkilendirmediği yapılan mülakatlardan tespit edilmiştir. Bu durum öğretmenlerin FTTÇ ilişkisini yeteri kadar anlamamalarından kaynaklanabilir (Ngogng, 1997; Massenzo, 2001). Massenzo (2001) birçok öğretmenin fen dersini günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrenciler için somutlaştırmak istediğini fakat aldıkları eğitim sayesinde fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi tam olarak göremedikleri için bunu yapmada başarılı olamadıklarını ifade etmektedir. Öğretmenlerde HİE kurstan sonra olumlu yönde bir öğretim davranışı değişikliğinin meydana gelmesinin nedeni HİE kursta yer alan FTTÇ etkinlikleri sayesinde FTTÇ ilişkisini daha iyi anlamaları olabilir (Solbes ve Vichles, 1997). Bu etkinliklerde öğretmenler fen, teknoloji, toplum ve çevreyle ilişkili sorunlarını ele almış, çözüm önerileri üretmiş ve bu önerileri tartışmıştır. Ayrıca bu durumu öğretmenlerle ders uygulamasında sonra yapılan mülakattan elde edilen bulgulara desteklemektedir (Tablo 66, s. 167). Ö8 kodlu öğretmen HİE kurs sayesinde fen ve teknolojinin doğasını ve toplum ve çevreyle ilişkisini anladığını ve bununla fen ve teknoloji dersimi günlük yaşamla ilişkilendirmesinde önemli bir etken olduğunu belirtmektedir. Diğer bir etken ise öğretmenlerin (Ö5 ve Ö8) kendini geliştirme isteğine sahip olmaları olabilir. Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenin kurs boyunca HİE kurs kazanımlarını kazanmak için olumlu yönde çaba harcadığı ve istenen seviyeye yakın bir düzeyde kazanları kazanmadığı ve sınıf uygulamalarına olumlu yönde yansıttığı görülmektedir. Ayrıca Ö15 kodlu öğretmenin kurs boyunca kendinin sahip olduğu deneyimin yeterli olduğunu sıklıkla dile getirmesi, HİE kazanımlarını yeteri düzeyde kazanmaması ve uygulamaya bu durumu uygulamalarına yansıtması HİE kursun kendini geliştirmek isteyen öğretmenlere olumlu katkı yaptığını gösteren diğer bir delil olarak gösterilebilir.

Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenler HİE kurs öncesinde fen ve teknoloji öğretiminde genel olarak düz anlatım, soru-cevap ve gösteri yöntemlerini kullanıldığı tespit edilmiştir. HİE kurs sonrası Ö5 kodlu öğretmen fen ve teknoloji öğretiminde hem bilgi kazanımının hem de FTTÇ kazanımlarını beraber kazandıracak 5E'ye göre tasarlanmış bir öğretim ortamı içerisinde tartışma, deney, örnek olay, problem çözme ve proje gibi çeşitli öğretim

tekniklerini kullanmıştır. Ö8 kodlu öğretmende HİE kurs sonrası sınıfın da Ö5 kodlu öğretmene benzer bir anlayış içerisinde fen ve teknoloji dersi işlediği görülmektedir. Bu durum da HİE kursun öğretmenlere öğretim yöntem ve tekniklerini zenginleştirme olanağı verdiği söylenebilir. Ö8 kodlu öğretmen bilişsel kazanımlarla FTTÇ kazanımlarının ele alındığı yapısalıcı öğrenme ortamı oluşturma da başarılı olduğu tespit edilmiştir (s.207). Öğretim tekniği olarak drama, benzetme, oy verme, proje, yöntem ve tekniklerini kullanmıştır. Öğretmenlerin HİE kurs öncesinde bu tür bir öğretim yapımlarının sebeplerinin hizmet-öncesi ve hizmet-içi eğitimlerde 5E ve öğretim yöntem ve tekniklerinin öğretiminin öğretmen merkezli bir öğretim anlayışı içerisinde sunulmasından kaynaklanabilir. HİE kurs sonrasında sınıf öğretmenlerinde bu yönde değişimin meydana gelmesinde ise HİE kursta araştırmacı rehberliğinde grup olarak 5E modeline göre ders planlamaları ve bu planların sınıf olarak tartışılması ve geliştirilmesi etkili olduğu söylenebilir (Dass, 2001). Ö5 kodlu öğretmenin kursta yapılan etkinlikler sayesinde yapısalıcı kuramı, 5E, proje, tartışma yöntemlerini elektrik konusunun öğretiminde kullandığını, HİE kursa gelmemesi durumunda ise elektrik konusunu masasının üzerine kuracağı bir devreyi kullanarak düz anlatımla işleyebileceğini ifade etmesi HİE kursun öğretmenlerin öğretim uygulamalarında meydana getirdiği değişikliği gösterdiği düşünülmektedir.

Bu durumun ortaya çıkmasında diğer bir nedeninin ise öğretmenlerin FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim ortamı sayesinde öğrencilerin öğrenmeye daha çok istekli olduklarını ve daha iyi öğrendiklerini fark etmeleri olabilir (Posnanski 2002; Dass, 2005). Mithcher ve Anderson (2005) öğretmenlerin FTT yönelik HİE kurstan sonra geleneksel olarak kitaba dayalı bir yaklaşım takip etmelerinin en önemli nedeni olarak öğretmenlerin FTT yaklaşımına dayalı bir öğretim sonucunda öğrencilerinin başarılı olup olmayacağı kaygısının taşınmasını göstermektedir. Ö8 kodlu öğretmenle sınıf uygulaması sonrasında yürütülen mülakatta öğretmenin sınıf uygulaması başlangıcında bu yönde bir kaygı taşıdığı fakat uygulama sürecinde öğrencilerindeki gelişmeyi gözlemledikçe bu kaygının ortadan kalktığını ifade etmiştir. Bu düşüncenin Mitcher ve Anderson (2005)'nin açıklamalarını destekleyeceği nitelikte olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin sınıf uygulamaların pratikte istenilen düzeyde gitmesi de bu durumu desteklemektedir (Tablo 72, s.176).

Kurs öncesinde Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin işleniş kısmında yer alan FTTÇ etkinliklerini yapmadığı veya bu etkinlikleri ev ödevi olarak verdikleri tespit edilmiştir

(Çınar, 2008; Yelken,2009). HİE kurs sonrası ise Ö5 ve Ö8 kodlu her iki öğretmende sınıflarında elektrik devre konusunun öğretimi için FTTÇ etkinlikleri geliştirmiş ve uygulamıştır. Her iki öğretmende öğretmen kılavuzunda elektrik konusunun kazanım kısmında yer alan ama işleniş kısmında yer verilmeyen FTTÇ-4; “İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek için veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir”, kazanımını öğrencilerine kazandırmak için proje yöntemini kullanmıştır. Öğretmenler proje çalışmasında öğrencilerinin günlük yaşamda aydınlatma konusunda karşılaştıkları sorunlara yönelik olarak teknolojik tasarım yapmalarını sağlamıştır (Ek 8-9). Öğretmenler kurs öncesinde ise proje çalışmalarını öğrencilerin performans değerlendirme notu vermek için kullandığı, projenin konularını öğrencilerin değil de kendilerinin belirlediği ve ortaya çıkan projelerin ise anne-baba yardımı ile yapılan sıradan projeler olduğunu belirtmiştir. Bu durumun öğretmenlerin proje yöntemi hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaması ve programı yetiştirmeme kaygısından kaynaklandığı düşünülmektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2002). Kurs sonrasında öğretmenlerdeki bu değişimin meydana gelmesinde ise HİE kursunda öğrencilerin araştıracakları problemi kendi belirlemeleri halinde onu kendi malı gibi sahip çıkıp daha çok uğraştıklarının vurgulanması, öğretmenlerin öğrencilerin proje üzerinde çalışırken ne yapacakları hakkında bilgilendirilmesi ve proje yönteminin kursta örnek etkinlik üzerinden işlenilmesi ve karşılıklı görüş alışverişinde bulunulmasının etkili olduğu söylenebilir. Ö5 kodlu öğretmenin uygulama sürecinde sınıfında ilk kez proje çalışması yapmış olmasına rağmen verimli bir çalışma olduğunu, öğrencilerini elektrikli süpürge, lambalı çöp, lambalı sandalye gibi yaratıcı ve güzel projeler meydana getirdiğini ve proje sayesinde öğrencilerinin elektrik konusunu tam olarak öğrendiğini ifade etmesi HİE kursun bu yöndeki etkisini gösterdiği söylenebilir.

Fakat Ö8 kodlu öğretmenin sınıfındaki öğrenciler bu tasarımları birer model haline dönüştürürken (Ek 9) Ö5 kodlu öğretmeninkiler ise tek bir projeyi sınıfça model haline getirmiştir (Ek 8). Ö5 kodlu öğretmenin bu tarz uygulama yapmasında alan bilgi eksikliği ve öğrencilerinin daha önceden böyle bir uygulamaya katılmamalarından dolayı projelerini gerçekleştirememeye kaygısını taşımasının neden olduğu söylenebilir. Ö5 kodlu öğretmenle yürütülen mülakatta öğretmenin alan bilgi eksikliği ve öğrencilerin projeleri kendi başlarına yapamayacağını kaygısını taşımasından dolayı öğrencileri ile birlikte sınıfça okuma sandalyesi projesini yaptığını dile getirmesi durumu daha net ortaya koymaktadır.

Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenler fen ve teknoloji dersinde öğretiminde teknolojiye ele almıştır. Ö5 kodlu öğretmen atık pil konusunda pilin (teknolojinin) olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğunu örnek olay tekniği kullanarak işlemiş ve atık pil konusunda çevredekileri bilgilendirmek için poster çalışması yaptırmış ve öğrencilerine yine teknoloji kullanılarak bu olumsuzlukların giderileceğini fark etmeleri için atık pil fabrikalarından bahsetmiştir. Ö8 kodlu öğretmen ise ders öncesi bir araştırma etkinliği tasarlamasına rağmen ders zamanı kısıtlı olmasından dolayı derste atık pil kirliliği ve saklanması konusunda internetten elde ettiği power-pointi sunmuş ve öğrencilerin sınıfça tartışmasını sağlamıştır. Kurs öncesinde ise her iki öğretmende programda teknolojiyi tam olarak göremediklerini ve teknolojiyi vurgu yapmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin teknolojinin doğasını tam olarak anlamamaları ve aldığı HİE kurslarda fen ve teknoloji programdaki teknolojinin yerini kavrayamamasından kaynaklanabilir (Tairab, 2001; Tedman, 2007). Geliştirilen HİE kursta teknolojinin doğası hakkında açıklamaların yapılması, örnekler verilmesi ve öğretmenlerin “Termal Kirlenme” ve “Türkiye’nin Enerji Problemi” FTTÇ etkinleride yer alan problemleri çözmek için teknik bilgiler üretmesi bu durumun ortaya çıkmasında etkili olduğu söylenebilir. Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenle uygulama sonrası yapılan mülakat da teknolojinin doğasını HİE kurs sayesinde kavradıkları ile ilgili elde edilen bulgu bu durumu desteklemektedir (s. 221).

Öğretmenlerin sınıflarda FTT öğretimini uygulamada karşılaştığı sorunlar ele alındığında ise; Ö5 kodlu öğretmenin elektrik ile ilgili FTTÇ-27 kazanımını ders süresi aşıldığı diye poster hazırlama etkinliği yapmamış sözel anlatımla kazandırmaya çalışmış ve öğrencilere verilen ödev çalışmalarında ve proje çalışmalarında bolca hatırlatma yaptığı gözlenmiştir. Bu durumda öğretmenin FTT yaklaşımını uygulamada programı yetiştirme kaygısı ve öğrencilerin öğrenme sorumluluğuna sahip olmaması sorunları ile karşılaştığı söylenebilir. Ayrıca uygulama sonrası mülakattan öğretmen kılavuzunun yetersizliği, program yetiştirme kaygısı ve diğer öğretmen ile işbirliği eksikliği gibi bulgular elde edilmiştir (Massenzo, 2001; James ve Mayer, 2002; Mansour, 2007). Ö8 kodlu öğretmenin FTT öğretiminde elde edilen bulgular ise Ö5 kodlu öğretmenden oldukça farklıdır. Öğretmen tüm kazanımları ele almış ve diğer ders saatlerinde de fen ve teknoloji öğretimi yapmıştır. Bu durumda Ö8 kodlu öğretmenin program yetiştirme kaygısı taşımadığı söylenebilir. Ö8 kodlu öğretmenle uygulama sonrası yapılan mülakata öğretmen fen ve teknoloji dersinde konu bilgi kazanımlarının FTTÇ kazanımları ile birlikte 5E öğrenme ortamında ele alınarak işlenmesi durumunda programda konuya ayrılan zamanı aştığını ve

diğer derslerde fen ve teknoloji dersi yaptığını bununda önemli olmadığını çünkü konunun öğrenciler tarafından tam olarak öğrenilmesinin önemli olduğu yönündeki ifadesi durumu desteklediği söylenebilir.

II. Vaka: HİE kurs başarı seviyesi orta olan (Ö9 ve Ö12) kodlu öğretmen ile yürütülen çalışma;

Öğretmenlerin konu ilgili FTTÇ kazanımlarına yönelik ise Ö12 kodlu öğretmenin bazı kazanımların üzerinde durduğu bazıları üzerinde durmadığı görülmüştür. Ö12 kodlu öğretmen ses yalıtım teknolojisinin ses kirliliğini tamamen yok edemeyeceği ilgili FTTÇ-7 kazanımı ile ilgili önceden bir etkinlik hazırlamasına rağmen uygulamamış, ses kayıt meslekleri ilgili FTTÇ-33 kazanımını bu mesleklerle ilgili bilgi eksikliğinden dolayı işlememiş ve ses yalıtımı ile ilgili öğrencilerine teknolojik tasarım olarak yalıtım ev projesini yaptırmasına (FTTÇ-5) rağmen ses kayıt cihazları ile ilgili (FTTÇ-5) teknolojik tasarım çalışmasını yaptırmamıştır. Öğretmenin bu kazanımları işlememesi ilgili olarak yaptığı açıklamalardan bu durumun öğretmenin programı yetiştirememeye kaygısı, öğretim programının yoğunluğu, alan bilgi eksikliği ve aşırı yorgunluktan kaynaklandığı söylenebilir (Lumpe vd., 1998; Pedretti, 1999). Ö12 kodlu öğretmenle ders uygulaması sürecinde yapılan mülakatta elde edilen bulgular bu durumu destekleyici niteliktedir. Ö12 kodlu öğretmen bilgi kazanımlar ile birlikte FTTÇ kazanımlarının ele alındığı bir öğretim programının dönem sonuna yetiştirmeyeceği, yetiştirilmesi için ders öncesi kesinlikle hazırlık yapılması gerektiği bununda günün yorgunluğundan dolayı yapmadığı ve konu hakkındaki alan bilgi eksikliğinin de bu durumu etkileyen diğer önemli bir sorun olduğunu ifade etmektedir.

Ö9 kodlu öğretmen ise Ö12 kodlu öğretmenden farklı olarak tüm FTTÇ kazanımları ele almış ve bu kazanımları öğrencilerine kazandırmak için öğretim yapmıştır. Ö9 kodlu öğretmenin FTTÇ kazanımlarını uygulamada karşılaştığı sorunlarla ilgili olarak alan bilgi eksikliği ve FTT yaklaşımı hakkında öğretim materyali eksikliğini ifade etmiştir. Ö12 kodlu öğretmen ile Ö9 kodlu öğretmen arasındaki bu farklılığın Ö9 kodlu öğretmenin programı yetiştirme kaygısına sahip olmamasından kaynaklandığı söylenebilir (Tsai, 2001; James ve Mayer, 2002; Mansouri, 2007).

Öğretmenlerin HİE kurs öncesi öğretimlerine bakıldığında ise Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin öğretimlerine benzer olarak genelde düz anlatım, soru-cevap ve gösteri yöntemleri kullandığı tespit edilmiştir. Kurs sonrasında ise her iki öğretmende bilgi ve FTTÇ kazanımlarını 5E'ye göre oluşturulmuş öğrenme ortamında ele almıştır (s.177). Bu

durumun ortaya çıkmasında HİE kursun önemli etken olduğu söylenebilir. Fakat her iki öğretmende aynı başarı düzeyinde uygulamadıkları tespit edilmiştir. Ö12 kodlu öğretmen genelde girme basamağında derse öğrencilerin ilgisini çekecek bir durumla başlamakta, keşfetme de konu ilgili bir durum hakkında sınıf tartışması veya grup tartışması yapmakta, açıklama basamağında öğretmen dersi anlatmakta, derinleştirmede konu ile ilgili günlük yaşamdan sorulara sormakta ve değerlendirme basamağında ise bilgi basamağında iki veya üç soru sormaktadır. Bu durumun öğretmenin yapısalcı öğrenme kuramına karşı negatif tutumun sahip olmasından dolayı HİE kursta yapısalcı öğrenme kuramı (5E) ilgili etkinliklere aktif katılamaması sonucunda düşük düzeyde bilgi ve beceri kazanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (s, 154). HİE kursta 5E yönelik çalışma yapılırken Ö12 kodlu öğretmenin şu ifadesi “Biz bunları biliyoruz anlatmanıza gerek yok... Defalarca dinledik, uygulayanı görmedik....” durumu daha net ortaya koymaktadır. Öğretmenin tema günlüğünde FTTÇ öğretimi ile ilgili elde edilen bulgulara bakıldığında 5E yöntemi hakkında bilgi ve beceri kazanmadığı görülmektedir (Tablo 61, s. 161). Diğer bir önemli neden ise öğretmenle ders sonu mülakatta tespit edilen, öğrencilerinin kendi başına öğrenememe kaygısı olduğu söylenebilir. Öğretmenin keşfetme basamağında tartışma etkililiğini daha çok kullanması ve açıklama basamağında dersi tamamen sözel anlatması bu durumu desteleyici bulgulardır. Öğretmenlerin HİE kursta 5E ile ilgili bilgi ve beceri eksikliğine neden olarak HİE kursta 5E konusunda öğretmenlerin pratik kazanması için ders planlama etkinliğinin bireysel olarak değil de grup olarak yapılması ve sadece bir etkinlik yapılması eksikliği gösterilebilir. Öğretmenin yer aldığı grubun (s.145) hazırladığı ders planı incelediğinde ders planında bir takım eksiklikler olduğu görülmektedir. HİE kursta 5E planlarındaki eksiklikler grupların ders planlarının sınıfa sunması ve yapılan sınıf tartışması ile düzeltilmesi şeklinde giderilmeye çalışılmıştır. Bu durumda uygulamanın öğretmenlerin 5E modeli ile ilgili bilgi ve beceri eksikliğini gidermede etkili olmadığı söylenebilir. Fakat öğrencilerle yapılan mülakatlardan öğretmenin önceki öğretim uygulamalarına göre biraz daha öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Ö9 kodlu öğretmenin ise FTTÇ kazanımlarını ele aldığı 5E ortamında 5E basamaklarını doğru olarak kullandığı ve uygun öğretim yöntem ve tekniklere yer verdiği tespit edilmiştir (Tablo 72, s.176). Öğretmende bu yönde bir değişimin meydana gelmesinde HİE kursta 5E yöntemi ile ilgili yapılan etkinliklerin etkili olduğu düşünülmektedir. Fakat en önemli neden ise öğretmenin 5E modeline karşı pozitif bir

tutuma sahip olması olduğu söylenebilir. Yager (2001) HİE kurslarda öğretmenlerin sınıflarda uygulayacağı yaklaşıma karşı pozitif bir tutum oluşturmalarının yaklaşımı sınıfta uygulamada önemli bir unsur olduğunu ifade etmektedir. Öğretmenin grubu ile beraber hazırladığı ders planı etkinliğin de önce gittiği HİE kurslarda 5E modelini anlamamasından dolayı bu modele karşı pozitif bir tutuma sahip olmadığı geliştirilen kurs sayesinde 5E modelini anladığı ve sınıfında uygulamak istediği yönündeki açıklaması (s. 154) HİE kursta yapılan etkiliklerin öğretmenlerin yapısalcı öğrenmeye karşı pozitif tutum kazanmasında önemli bir etken olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen tema günlüğünden elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir.

Ö12 kodlu öğretmen derste genel de grup tartışması, sınıf tartışması, soru-cevap, drama ve oy verme öğretim tekniklerini kullanmıştır. Öğretmenin sınıf gözleminden sınıf tartışması, grup tartışması, drama ve oy verme tekniklerini öğretmenin başarılı bir şekilde uyguladığı söylenebilir. Öğretmen ses yalıtımı ile ilgili kendi geliştirdiği proje çalışmasını sınıfta uygulamıştır. Fakat öğretmenin FTTÇ ilişkisini kullanarak ses ile ilgili günlük yaşamdaki sorunları ortaya çıkarıp ve öğrencilerin seçtikleri bir problemin çözümüne yönelik proje tasarlaması için bir ortam oluşturma yerine ses ile ilgili kendi belirlediği bir problem doğrultusunda “ses yalıtımlı ev tasarım” projesini öğrencilerine yaptırmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin projelerinin birbirinin aynı ve çok da orijinal olmayan projeler meydana gelmiştir (Ek 11). Fakat öğretmenin proje çalışması ilgili olarak son derece mutlu olduğunu ve bu yöntemi kullanmasında HİE kursun katkısı olduğunu ifade etmiştir. Ö12 kodlu öğretmenin ses yalıtımlı ev projesi dersinden sonra yapılan mülakatta önceden üzerinde durmadığı FTTÇ kazanımlarını proje yöntemini kullanarak öğrencilerine kazandırmaya çalıştığı ve bunu sonucunda öğrencilerinin beklediğinden daha yaratıcı projeler meydana getirdiğini ve diğer derslerimde de proje yöntemini kullanacağını ifade etmesi bu durumu destekleyici niteliktedir (Tablo 77, s.224).

Bu durum da öğretmenin proje yöntemi hakkında bilgi ve beceri edinmesine rağmen fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini yeteri kadar kavrayamadığından proje çalışmasını uygulamada yeterince başarılı olmadığı söylenebilir.

Ö9 kodlu öğretmen de elektrik devresi ile ilgili proje etkinliği yapmıştır. Öğretmen FTTÇ ilişkisini kullanarak öğrencilerin aydınlatma ile ilgili günlük yaşamdaki problemleri fark etmesine ve bunlara yönelik proje tasarımlarını sağlayan bir öğrenme ortamı oluşturduğu için öğrenciler birbirinden farklı ve yaratıcı taslak projeler geliştirdiği tespit edilmiştir (Ek 10). İki öğretmen arasındaki bu farklılığın ortaya çıkmasında öğretmenlerin

FTTÇ ilişkisini anlama düzeylerindeki farklılığın yol açtığı söylenebilir (Tablo 7, s. 52). Fakat Ö9 kodlu öğretmen de öğrencilerin geliştirdiği taslak projeleri model haline dönüştürmemiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında bir önceki bölümde tartışılan Ö5 kodlu öğretmen ile benzer nedenlerden, öğrencilerin öğrenme sorumluluğuna sahip olmaması ve öğretmenin öğrencilerinin elektrik projelerine yardım etmede gerekli olan alan bilgisinin yetersiz olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ö9 kodlu öğretmenin elektrik proje tasarımı dersinden sonra yapılan mülakatta elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir. Öğretmen elektrikle devreleri ilgili model projeler yaptırmak istediğini fakat öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun bir önceki derste araştırma projesini yapmaması, sınıfında model proje çalışmasını ilk kez uygulaması ve elektrikle ilgili alan bilgi eksikliğinden dolayı projeleri tasarımı (resim) olarak yaptırdığını ifade etmiştir (s. 199). Diğer önemli bir neden olarak geliştirilen HİE kursta sadece proje yöntemi hakkında bilgi verilmesi, öğretmenlerin aktif olarak proje yapmaması ve bir konuya yönelik proje yöntemine dayalı öğretim etkinlikleri geliştirmemesi olabilir (Saracoğlu vd., 2006). Bu durum HİE kursun eksikliği olarak gösterilebilir.

Öğretmenlerin sınıflarda FTT öğretimini uygulamada karşılaştığı sorunlar tartışılığında; Ö12 öğretmenin sınıfında FTT öğretiminde karşılaştığı sorunların FTTÇ ilişkisini anlamadaki yetersizliği, 5E modeli karşı negatif tutumu, 5E ile ilgili bilgi ve beceri eksikliği ve proje çalışmasında net olarak ortaya çıkan alan bilgisi eksikliği olduğu söylenebilir. Öğretim sonrası yapılan mülakat ise öğretmen sorunlara ek olarak proje konusunda yeterli deneyime sahip olmamasını, öğrencilerin araştırma yapmak için okul sonrası zamanlarının sınırlı olması, fen ve teknoloji kitabının yetersizliği ve bu FTT öğretimi hakkında desteğin sağlanmamasını belirtmiştir. Ö9 kodlu öğretmenin FTT öğretiminde karşılaştığı sorunlar ise alan bilgi eksikliği ve FTT yaklaşımı hakkında öğretim materyali eksikliği gösterilebilir (Mansouri, 2007; Çınar, 2008).

III Vaka: HİE Kurs Başarı Seviyesi Zayıf olan Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenle yürütülen çalışma;

Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin uygulamalarına bakıldığında FTTÇ kazanımlarına yönelik bir öğretimin yapıldığı tespit edilmiştir. Bu durumun başarı baskısı ve programı yetiştirme kaygısından kaynaklanan FTT karşı negatif tutum sonucunda meydana geldiği söylenebilir. Ö15 kodlu öğretmeni ile uygulama ders aralarında yapılan mülakatta okul müdürü ve velilerin öğretmenin fen ve teknoloji öğretim başarısının öğrencilerin sınavdan elde etmeleri yüksek puanlarla ölçüldüğünü bundan dolayı son beş seneden beri görsel

olarak hazırlanan konu slaytları dersi işlediğini ve ünite içinde testler çözdüğünü bu sayede kendi sınıfının diğer sınıflara göre başarılı olduğunu ifade etmesi bu durumu desteklemektedir. Öğretmenlerin FTT yaklaşımını sınıflarında uygulamamalarının diğer bir nedenin öğretmenlerin sahip olduğu öğretim anlayışını değiştirmeme direncine sahip olmasından kaynaklanabilir (Yutokom, 1997). Ö2 kodlu öğretmen bir dersi yapısalcı veya FTT yaklaşımına göre kalıba sokmanın gerekli olmadığı çünkü kendisinin deneyimleri sonucunda öğrencinin nasıl öğrendiği hakkında bilgisi olduğunu ve bu yönde ders yaptığını ifade etmektedir. Sınav odaklı öğretim anlayışının öğretmenleri düz anlatım, gösteri ve soru-cevap gibi öğretmen merkezli öğretim yöntem ve teknikleri kullanmalarına yönelttiği ve bu süreçte öğrencilerin bilgiyi kısa süreliğine sınavlarda kullanmak için saklanan bir şey olarak algılamalarına neden olduğu bilinmektedir (Yager, 2007). Ö2 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin elektrik kavram testlerinden elde edilen bulgularda bu durumu desteklemektedir.

Öğretmenlerin FTT yaklaşımına karşı negatif tutumlar sergilemelerine rağmen ders uygulamalarında, dersin günlük yaşamla ilişkilendirme ve teknolojiden bahsettikleri tespit edilmiştir. HİE kurs öncesi Ö15 kodlu öğretmen “... Bu fen programında teknoloji nerede ben bir türlü göremiyorum” ifadesi öğretmenin fen ve teknoloji programında teknolojiyi ele almadığını göstergesi olabilir. Fakat öğretmenin uygulamalarında teknolojiyi ele aldığı ses teknoloji konusunda teknolojinin toplumu nasıl etkilediğini öğrencilerle tartıştığı gözlenmiştir. Ö2 kodlu öğretmende teknolojinin olumlu ve olumsuz taraflarını atık pil konusunda ele almıştır. Bu durum da HİE kursun öğretmenlerin öğretimlerine nispeten bir katkı yaptığı söylenebilir. Uygulama sonrasında Ö2 kodlu öğretmenin öğrencileri ile yapılan mülakatta öğrencilerin öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öğretiminde HİE kurs öncesine göre olumlu yönde gelişme gösterdiği yönünde elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir (Tablo 103, s.244). Benzer bulgulara Ö15 kodlu öğretmenin öğrencilerinde bulabiliriz (Tablo 103, s.244).

Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin FTT öğretimi yapmadaki en önemli engeller öğrencilerinin başarılı olamama kaygısı, programı yetiştirememe kaygısı ve müdür ve velilerin başarı baskısından kaynaklandığı söylenebilir. Diğer bir sebep ise öğretmenlerin deneyim yıllarının fazla olmasından dolayı (Tablo 14, s.56) mevcut bilgi birikimlerine yenileyememesinden kaynaklanan alan bilgi eksikliği gösterilebilir (Lee, 2001). Ö2 kodlu öğretmenin ses ile ilgili proje çalışmasını yapmaması bu durumu desteklemektedir. Ö2 kodlu öğretmen ders uygulama sırasında yapılan mülakatta elektrikle ilgili teknolojik

tasarım yapma kazanımı olan FTTÇ-4 kazanımının öğretiminde proje yöntemini kullanmak istediğini fakat alan bilgi eksikliğinden ve öğrencilerinin proje yapmama kaygısından dolayı bu yöntemini kullanmadığı ifade etmiştir.

4.4.2 Öğretmenlerinin Kazandığı Kazanımların Öğrencilerin Kavram Bilgisine Etkisinin Tartışılması

Bu kısımda HİE başarı seviyeleri farklı olan dört dördüncü sınıf ve iki beşinci sınıf toplam altı öğretmenin uygulamalarının sonucunda öğrencilerin konu kavram bilgilerinde meydana gelen değişimler tartışılacaktır. Dördüncü sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram bilgisi değişimleri tartışılırken beşinci sınıf öğrencilerinin de ses konusundaki kavram bilgisi değişimi tartışılacaktır.

HİE başarı seviyesi zayıf olan Ö2, iyi olan Ö5 ve Ö8 ve orta olan Ö9 kodlu dördüncü sınıf öğretmenlerinin öğrencilerinin uygulamadan önce elektrik konusunda sahip oldukları ön bilgiler arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir (Tablo 76, s.252). Bu durum öğretmenlerin fen öğretim programının temel amacının fen ve teknoloji dersine ait bilgileri öğrencilere kazandırmak olarak algılaması ve tüm çabalarını bu yönde harcamasından kaynaklanabilir (Yager vd., 2009). Bu durumun nedeni olarak öğretmenlerin katıldıkları fen ve teknoloji öğretim programı HİE kurslarında programının FTT boyutundan bahsedilmemesi gösterilebilir. Benzer bulgulara HİE kursun durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında öğretmenlerle mülakat ve gözlemlerden elde edilmesi bu durumu daha net olarak ortaya koyduğu düşünülmektedir (s.90).

Öğretmenlerin HİE kurstan kazandıkları bilgi ve beceriyi elektrik ünitesinin öğretimine yansıttıktan sonra ise tüm öğrenci gruplarının ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 80, s.228). EBT son test sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında ise elektrik bilgisi bakımından Ö2 öğrenci grubu aleyhine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Ö5, Ö8 ve Ö9 öğrenci grupları arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun meydana gelmesinde Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenler 5E göre tasarlanmış bir öğrenme ortamında FTTÇ kazanımlarını kullanarak elektrik konusunu günlük yaşamla ilişkilendirmiş ve öğrencilerin kendi kendine öğrenmelerini sağlamış olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca öğrenciler elektrik konusundaki bilgileri proje veya tartışma yapmak için ihtiyaçtan ötürü edindikleri için kavramları daha iyi öğrendikleri söylenebilir. Ö2 kodlu öğretmenin öğrencileri ise bu

bilgiyi ders sonu sınavında kullanmak için edindiğinden arzu edilen seviyede bir öğrenme olmamıştır (Yager, 2007; Keinonen, 2007). Bu durum FTT yaklaşımının öğrencilerin kavram kazanımı üzerine etkisinin araştırıldığı (Cho, 2001; Lee ve Erdoğan, 2007; Yager vd., 2009) çalışmalardan elde edilen bulguları ile çelişmektedir. Bu çalışmalar incelediğinde FTT yaklaşımına dayalı fen öğretimin yapıldığı sınıflarındaki öğrenciler ile geleneksel yaklaşıma dayalı fen öğretimin yapıldığı sınıflarda öğrencilerin bilgi kazanımı arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Çalışmada bu durumun ortaya çıkmasındaki en önemli nedenlerden birisi Ö2 kodlu öğretmenin elektrik konusunda telin uzunluğu ve elektrik ampulün parlaklığı arasında yanlış ilişki kurulması gibi bilgi eksikliğine sahip olması olabilir. Diğer önemli neden ise öğretmenin ünitenin başlangıcında kitaptaki etkinliklere fazla zaman harcamasından dolayı geri kalan konuları hızlı ve yüzeysel bir şekilde işleminin olduğu düşünülmektedir. Öğretmen basit bir elektrik devresi kuralım etkinliğine dört ders saati ayırması gerekirken iki ders saati ayırmıştır.

Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenlerin kavram bilgisi bakımından farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkma sebebinin ise öğretmenlerin sınıflarında bilgi ve FTTÇ kazanımlarını 5E modeline göre dizayn edilmiş bir öğretim ortamında işlemiş olmalarının bir sonucu olduğunu söylenebilir. Ayrıca FTT yaklaşımının öğrencilerinin kavram bilgisi kazanımına etkisi ile ilgili araştırmalar (Cho, 2001; Lee ve Erdoğan, 2007; Yager ve Akçay, 2008) incelediğinde öğrenciler arasında kavram kazanımı bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Öğrencilerin elektrikle ilgili bilgileri kalıcılığı hakkında bir sonuca varmak için uygulamadan sonra EKKT testinden elde edilen sonuçlar ile uygulamadan beş ay sonra uygulanan geciktirilmiş test sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 83, s.229). Ö5 kodlu öğrenci grubunun son ve geciktirilmiş test sonuçlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ö8 kodlu öğrenci grubu ve Ö9 kodlu öğrenci grubunda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum gruplardaki öğrencilerin zamanla elektrikle ilgili bilgilerinde önemli bir oranda azalmanın olmadığını ve bilginin kalıcı bir hal aldığını göstermiştir. Fakat Ö2 kodlu öğretmenin son ve geciktirilmiş test sonuçları karşılaştırıldığında ise iki test arasında son test lehine önemli bir farkın olduğu görülmüştür. Bu da öğrencilerin zamanla elektrik bilgilerinde azalma meydana geldiğini ve öğrenilen bilginin kalıcı olmadığını göstermiştir. Bu durum FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji dersleri yapan Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenlerin öğrencileri fen ve teknolojiye ait bilgiyi, günlük yaşamdaki bir problemi

çözmek için gerekli bir şey olarak algılarken buna karşın öğretmen merkezli bir yaklaşımla öğretim yapan Ö2 öğretmenin öğrencileri bilgiyi sınavda çıkacak olan bir sorunun cevabı olarak algıladığı için Ö5, Ö8 ve Ö9 öğretmenin öğrencilerinin bilgileri Ö2 öğretmenin öğrencilerine göre daha kalıcı olduğu söylenebilir.

Beşinci sınıf öğretmeni olan Ö12(orta) ve Ö15(zayıf) kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin ses konusundaki bilişsel bilgi düzeylerindeki değişim incelediğinde uygulama öncesi öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 85, s.230). Bu durumun ortaya çıkma sebebinin her iki öğretmeninde HİE kurs öncesi fen ve teknoloji programının amacını fen ve teknoloji dersine ait bilgileri öğrencilere kazandırmak olarak algılaması ve SBS (Seviye Belirleme Sınavı) sınav başarısının okul ve öğretmen başarı göstermesinden kaynaklanan baskıdan dolayı tüm çabalarını bu yönde harcamasından kaynaklanabilir (Yager vd., 2009). Öğretmenlerin öğretim uygulama sonrasında yapılan son test puanları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve iki grubun son test ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür (Tablo 86, s. 231). Elde edilen bulgular Cho, (2001); Lee ve Erdoğan, (2007); Yager ve Akçay, (2007) tarafından yapılan çalışmalarda FTT yaklaşımı ile öğretmen merkezli yaklaşımın uygulandığı sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin kavram bilgilerinin aynı olduğu bulgusu ile benzer olduğu görülmektedir. Bilginin kalıcılığına bakıldığında ise Ö12 kodlu öğretmenin son test ve geciktirilmiş test arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilirken Ö15 kodlu öğretmende ise son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 88, s.232). Ö12 kodlu öğretmenin sınıfında ses bilgilerinin kalıcılığının olmasını sağlayan en önemli neden Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu sınıflarda olduğu gibi öğrencilerin bilgileri bir sorunu çözmek için edinmelerini sağlayan proje ve tartışma etkinlikleri olmuş olabilir. Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri, düğün salonu üzerinde yaşayan bir bebeğin gürültüden rahatsız olmaması için yalıtımlı ev yapmıştır. Öğrenciler bu evi yapmak için sesin yapısı, sesin yayılması, sesin yayıldığı ortamın hızına etkisi, yalıtım teknolojileri gibi kavramları öğrenmek zorunda kalmış ve bu durumda bu kavramların kalıcılığını arttırmıştır. Bu durum en iyi bilgi işlenen veya çalışan bilgidir görüşünü (Bodner, 1990) desteklemektedir.

4.4.3. Öğretmenlerin Kazandığı Kazanımların Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumuna Etkisinin Tartışılması

Öğretmenlerin fen ve teknoloji dersindeki uygulamalarının öğrenci gruplarının tutumlarında meydana getirdiği değişimi ortaya çıkarmak için uygulama öncesinde öğrencilerin FETA ön test bulguları karşılaştırılmıştır (Tablo 92, s.235). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde farklı grupta öğrenim gören öğrencilerin uygulama öncesinde fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin öğretimlerinde bir farklılık olmadığı şeklinde yorumlanabilir (Lee, 2001). Öğretmenlerin sınıf uygulamalarından sonra yapılan FETA anketinde gruplardaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında anlamlı bir fark oluşmuştur (Tablo 93, s.236). Son test ortalamalara bakıldığında Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin fen ve teknolojiye karşı tutumlarında önemli bir gelişme olmuştur. Bu durumu uygulama sonrası öğrencilerle yapılan mülakatlarda Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin dersi eğlenceli ve zevkli bulduğu yönündeki bulgular desteklemektedir. Ö9 kodlu öğretmenin sınıfındaki Ö2 kodlu öğrencinin en çok sevdiği konu elektrik devreleri projesiydi, bizler sınıfça elektrik devrelerinden oluşan okuma sandalyesi yaptık ve tüm okulların katıldığı proje sergisinde sergiledik, bunu yaparken de çok eğlendik ifadesi bunu açıkça göstermektedir.

Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinde bu yönde bir bulguya rastlanılmamıştır (Tablo 102, s.243). Ö15 kodlu öğretmenin Ö152 kodlu öğrencisi öğretmenin ses yalıtımı konusunu kendi yaptığı yatlım evini kullanarak anlattığını ve buna benzer bir çalışmayı da dönemin başında insan modelini kullanarak sindirim ve boşaltım konuların organlarını işlediğini açıklamıştır. Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin kısa sürede tutumlarının değişmesinin nedeninin öğrencilerin isteğiyle günlük yaşamda FTTÇ ilişkisi olan bir olay veya durumu anlamak için fen ve teknolojiye ait kavramları öğrenmeleri, öğrendikleri kavramları kullanarak projeler geliştirmeleri, derste aktif olmaları ve grup olarak çalışmalarından olabilir (Yager, 1998). Özellikle Ö5, Ö8, Ö9 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin elektrik konusunda Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri ise ses konusunda proje tasarlaması ve geliştirmesi öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı pozitif bir tutumun geliştirmesinde en önemli bir etken olduğu söylenebilir. Fakat Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenler ise FTTÇ kazanımlarının yönelik bir öğretim yapmamış, sadece bilgi kazanımlarına düz anlatım ve soru-cevap tekniklerinin kullanıldığı öğretmen merkezli bir öğretim yapmıştır. Bu durumda dört hafta gibi kısa

sürede FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretim deneyim geçiren öğrencilerin fen ve teknoloji derslerine karşı tutumlarında bir gelişme meydana gelirken buna karşın düz anlatım ve soru-cevap tekniklerin kullanıldığı öğretmen merkezli yaklaşım öğretim deneyimi geçiren öğrencilerde bu gelişmenin olmadığı söylenebilir (Lee, 2001; Cho, 2002). Ayrıca öğretmenlerin öğretim uygulamalarının FTT yaklaşımı çerçevesinde değişmesinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında pozitif yönde gelişmesine sebep olabilir (Cho,2001, Chin, 2005; Hamid vd. 2005; Lee ve Erdoğan, 2007; Yager vd. 2009).

Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğrenci grupları arasında karşılaştırma yapıldığında Ö12 kodlu öğrenci grubunun tutumlarının diğer gruplara göre biraz daha az artmıştır. Bunun sebebi Ö5, Ö8 ve Ö9 kodlu öğretmenler sınıflarında FTTÇ kazanımlarını problem çözmeye, proje geliştirme, tartışma gibi araştırmaya ve ürün elde etmeye yönelik öğretim yöntem ve tekniklerini kullanırken Ö12 kodlu öğretmen bu kazanımları daha çok tartışma yöntemini kullanarak kazandırmaya çalışmıştır. Bu durumda programda yer alan FTTÇ kazanımlarının uygun yöntemlerle öğrencilere kazandırıldığında öğrencilerdeki fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında daha fazla bir gelişmenin olduğunu söyleyebilir. Elektrik konusunu FTT yaklaşımına göre iyi bir şekilde işleyen Ö8 kodlu öğretmenin Ö8.1 kodlu öğrencisinin elektrik devre projelerinin derste en çok hoşuma giden şey olduğu diğer birçok arkadaşı gibi kendisinin de belirlediği probleme yönelik olarak kendi projesini geliştirdiği (yağmurluklu ve lambalı şemsiye), beşe geçince de bu gibi projeler yapmak istediğini ifade etmesi yapısalcı bir öğrenme ortamında ele alınan FTTÇ kazanımlarının öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı tutumunda meydana getirdiği değişimi gözler önüne sermektedir.

FETA son test ile geciktirilmiş test sonuçları birbirileri ile karşılaştırıldığında Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin son ve geciktirilmiş test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (Tablo 93, s.236). Buda öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde kazandıkları kazanımları sınıf uygulamalarına yansıttığını ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarındaki pozitifliğin devam ettiğini söyleyebiliriz. HİE kurs seviyesi zayıf olan Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin öğrencilerin son ve geciktirilmiş test sonuçları karşılaştırıldığında ise son test lehine anlamlı bir farklılık çıkmamasına rağmen ortalama puanlarında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğretmenlerin HİE kurs sonrasında

4.4.4. Öğretmenlerinin Kazandığı Kazanımların Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisinin Tartışılması

HİE kurs kazanma seviyeleri farklı olan öğretmenlerin uygulamalarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde ne gibi bir değişim meydana getirdiği anlamak için uygulama öncesi farklı gruptaki öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Beceri Anket (YDBA) sonuçları karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin uygulamaya öncesinde yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir farkın olmadığı ve grupların yaratıcılık puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür (Tablo 96, s.238). Bu durumu öğretmenlerin genellikle fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin fen dersine karşı tutumu ve yaratıcı düşünme becerisini geliştirme yönünde bir öğretim yapmadıklarının çeşitli yöntemlerle kitaptaki bilgileri öğrencilere aktararak sınavlarda başarılı olması yönünde bir öğretim yaptıkları şeklinde yorumlanabilir (Yager ve Tamir, 1995, Cho, 2002). Öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakattan HİE kurs öncesinde öğretmenlerin bu yönde bir uygulama yaptıklarını destekleyici bulgular elde edilmiştir. Ö9 kodlu öğretmenin Ö93 kodlu öğrencisi elektrik ünitesini önceki ünitelere göre çok farklı bir şekilde işlediklerini, önceki derslerde drama ve proje gibi etkinlikleri yapmadıklarını, kendisi proje olarak elektrik enerjisi üreten rüzgar gülü yaptığını ve elektrik konusunu öğrenirken çok eğlendiğini ifade etmesi öğretmenin önceki fen ve teknoloji dersi uygulamalarının HİE kurstan sonraki davranışlarından açık farklı olduğu hakkında bilgi vermektedir.

Öğretmenlerin HİE kazandığı bilgi ve becerilerini fen ve teknoloji derslerine yansıttığı öğretim uygulamasından sonra ise yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ve bu farklılık Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 lehine olduğu görülmüştür (Tablo 97, s.239). Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin oluşturduğu FTT öğretim ortamında öğrencilerin konu ile ilgili problemi çözmek için problem anlamaya yönelik sorular sorması, problemin ortaya çıkma nedeni ve sonuçlarını hakkında tahminler yürütmesinin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmesine yol açtığı söylenebilir (Bennett vd, 2006; Lee ve Erdoğan 2007). Bu farklılığın ortaya çıkmasında diğer bir nedeninin Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin sınıflarında 5E 'ye göre tasarlanmış bir öğrenme ortamı içerisinde proje, problem çözme, örnek olay ve tartışma gibi öğretim tekniklerini kullanırken ve Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerin sınıflarında daha çok düz anlatım ve gösteri yöntemlerini kullanmasından kaynaklanabilir (Tsai, 2000).

Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencileri kendi aralarında karşılaştırıldığında ise Ö8 grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde

diğerlerine göre daha fazla pozitif yönde gelişme meydana gelirken bu grup içerisinde en az gelişme Ö12 kodlu öğretmenin öğrencilerinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Ö8 kodlu öğrenci grubunun yaratıcı düşünme becerilerinin daha fazla gelişmesinin sebebi elektrik ünitesini işlerken her bir öğrencinin öğretmenin rehberliğinde günlük yaşamda seçtikleri bir sorunu çözmeye yönelik projeler tasarlamaları ve geliştirmeleri olabilir. Diğer taraftan Ö5 ve Ö9 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin Ö8 kodlu öğretmenin öğrencilerinden daha az bir gelişme göstermesinin sebebi de Ö5 ve Ö9 öğretimlerin Ö8 kodlu öğretmenin öğretimine yakın uygulama yaptırmasına rağmen farklı olarak öğretmenler öğrencilerine elektrik devre proje çalışmalarını tasar (resim) şeklinde yaptırmış olmasından kaynaklanabilir. Diğer önemli bir neden ise Ö8 kodlu öğretmenin FTTÇ kazanımlarına yönelik kullandığı öğretim yöntem ve tekniklerin daha uygun olmasından kaynaklanabilir. Bu durumların ortaya çıkma sebepleri daha önceki bölümlerde tartışılmıştır (Bölüm 4.1, s.247). Ö12 kodlu öğretmenin öğrencilerinin diğer üç gruba (Ö5, Ö8, ve Ö9) göre farklı olma sebebinin ise ses ünitesi işlerken FTTÇ kazanımı doğrultusunda öğrencilerinden kendisinin belirlediği bir soruna yönelik proje çalışması yaptırması ve bu konuda öğrencilerine yeterli rehberlik yapamamasından kaynaklandığı söylenebilir. Uygulama sırasında yapılan gözlemlerden elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir (s.206). Ö12 kodlu öğretmenin öğrencileri proje ile ilgili çalışma yaparken yeterli bir araştırma yapmaması ve birbirinin aynı ses yalıtım ev projeleri geliştirmişlerdir. Bu durum öğretmenin HİE kursun öğrenme ortamı oluşturması konusunda model aldığı ve faydalandığı şeklinde yorumlanabilir.

Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenin öğrencilerinde ise uygulama öncesine göre anlamlı bir farklılık meydana gelmediği tespit edilmiştir. Bu durumun öğretmenlerin fen ve teknoloji derslerinde FTTÇ kazanımlarına yönelik öğretim yapmamalarından ve düz anlatım, gösteri ve soru-cevap gibi öğretmen merkezli yöntemler kullanmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin yaratıcılıklarının rahatlıkla soru sora bildiği, araştırma yapabildiği ve tartışa bildiği ortamlarda geliştiği bilinmektedir. Ö15 kodlu öğretmenin Ö152 öğretmenlerinin hep dersi power-pointle anlattığı ve bu dönem ilk kez derste bir model kullandığından bahsetmesi bu durumu daha net ortaya koyduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen bulgulardan yaratıcı düşünme becerisinin ders içerisinde yapılan uygulamalar ile öğrenebileceğini ve FTT yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı becerisinin gelişiminde bir etkisinin olduğu söyleyebiliriz (Mckinnu, 1991; Liu, 199; Shin 2000; Yager vd. 2006).

Öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerindeki gelişmenin kalıcılığını incelediğinde son test sonuçları ile beş ay sonra uygulanan geciktirilmiş testi sonuçları birbirileri ile karşılaştırıldığında Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin son ve geciktirilmiş test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (Tablo 98, s.239). Buda öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde HİE kurstan kazandıkları kazanımları sınıf uygulamalarına yansıttığını ve öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde bir azalma olmadığını söyleyebilir. Ö2 ve Ö15 öğretmenlerin öğrencilerin beş ay sonraki yaratıcılıklarındaki değişim incelediğinde, her iki öğretmenin uygulama sonrasında öğrencilerinin yaratıcılıklarında uygulama öncesine göre bir pozitif yönde anlamlı bir farklılık oluşmadığı gibi uygulamadan beş ay sonrasında da anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir (Tablo 99, s.240). Bu durumda HİE kursun öğretmenlerin öğretimlerinde olumlu bir yönde değişiklik meydana getirmede yetersiz kaldığı ve öğretmenlerin öğretmen merkezli uygulamalarına devam ettiği söylenebilir.

5. SONUÇLAR

Çalışmanın bundan önceki bölümlerinde, araştırmanın temel problemleri çevresinde yürütülen çalışmalar aşama aşama sunulmuş, elde edilen bulgular ayrıntılı olarak verilmiş ve bu bulguların tartışması yapılmıştır. Bu bağlamda çalışmanın amaçlarına ulaşılma düzeyleri ile ilgili ulaşılan sonuçlar bu kısımda sunulmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlar dört ana başlık altında toplanmıştır.

5.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmanın bu kısmında geliştirilen HİE kursunun durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında sınıf öğretmenlerinin FTT yaklaşımı ile ilgili hizmet içi eğitime gereksinim duydukları konular, bilgi eksikliği ve yetersiz oldukları konular hakkında mülakat ve gözlemlerden elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

1. Sınıf öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu gerçekler ve teoriler üzerine odaklanan bir fen ve teknoloji programları ile öğrenim deneyim geçirmeleri, fen programlarında teknolojiye az vurgu yapılması, fen kitaplarında teknolojinin fenin uygulaması görüşünün yavaş olması ve hizmet-öncesi eğitimde fen ve teknolojinin doğası hakkında yeterli bir eğitim verilememesinden dolayı fen ve teknolojinin doğası hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
2. Sınıf öğretmenleri fen ve teknolojinin toplum ve çevreyi nasıl etkilediği ve onlardan nasıl etkilediğini yeteri kadar anlamadığı sonucuna varılmıştır.
3. Sınıf öğretmenlerinin FTT ilişkisi hakkındaki bilgi eksikliği dışında FTT yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen fen ve teknoloji programı ile ilgili bilgi ve pratik beceri gibi bir takım eksiklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
4. Sınıf öğretmenlerinin programda yer alan FTT öğrenme alanı ve bu alana yönelik öğretim yapma konusundan haberdar olmadıkları, haberdar olanlarında bu öğrenme alanının amacının tam olarak kavrayamadıkları sonucuna varılmıştır.
5. Düzenlenen HİE seminerlerde öğretmenlerin FTT konusunda bilgi ve beceri kazanımlarının temel sebeplerinin seminerin kısa süreli ve tüm ilköğretim fen

programının tanıtacak şekilde düzenlenmiş olması; sınıf öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmenlerinin aynı seminere katılması sonucunda sınıf öğretmenlerinin ihtiyaçlarının tam olarak karşılanamaması; program ile ilgili teoriye fazla ağırlık verilmesi ve uygulamaya çok az verilmesi; seminerlerde sadece FTTÇ konusuna programda yer alan bir öğrenme alanı şeklinde kısaca bahsedilmesi ve HİE eğitim veren öğretim elemanlarının FTT yaklaşımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmamasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

6. FTT yaklaşımına aşina olan sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji programda yer alan FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinlikleri derslerinde çok az yer verdiği ve bu etkinlikleri öğretmen merkezli bir öğretim anlayışı içerisinde derste işlediği sonucuna varılmıştır.
7. Sınıf öğretmenlerin fen ve teknoloji öğretim programında yer alan FTTÇ etkinliklerinin yapmadığı veya bazı FTTÇ etkinliklerini öğrencilere ev ödevi olarak verdiği ortaya çıkmıştır.

5.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Bu kısımda HİE eğitim kursunun sınıf öğretmenlerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisini anlamasına etkisi ile ilgili varılan sonuçlara yer verilmiştir. Katılımcı sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi hakkındaki düşünceleri “Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre Anketi” (FTTÇA) ve tema günlükleri ile değerlendirilmiştir.

1. Katılımcı öğretmenlerin FTTÇA ön test ile son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir sonuç çıkması HİE kursunda yer alan FTTÇ etkinliklerinin fen, teknoloji, toplum ve çevre arasında ilişkiyi tam olarak kapsayacak şekilde hazırlandığını ve uygulanabilir olduğu sonucuna doğrulamaktadır.
2. Geciktirilmiş test puanları ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir farklılığın olması öğretmenlerin FTTÇ ilişkisi hakkındaki düşüncelerinde bir değişme olmadığını ve HİE kursta kullanılan etkinliklerin FTTÇ hakkındaki düşüncelerinde kalıcılığı sağlamıştır.
3. Geliştirilen HİE kurs sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji doğasını ve aralarındaki ilişkiyi kavramalarında önemli bir şekilde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

4. Geliştirilen HİE kursun öğretmenlerin fen ve teknolojinin toplum ve çevre üzerine etkisini ve toplum ve çevrenin fen ve teknoloji üzerine etkisini anlamasında kısmen etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
5. HİE kurs öncesi öğretmenlerin çok az bir kısmı bilimsel bilginin zamanla değişebileceğini ve bilimsel modellerinde teoriler gibi zamana ve bilgimize göre değişebileceğine fikrine sahipken kurs sonrası öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunu bu düşünceye sahip olmuştur. Buradan geliştirilen HİE kursun sınıf öğretmenlerin bilimsel bilginin doğası hakkındaki düşüncelerinin anlamlı bir şekilde değişmesinde oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

5.3. Üçünü Alt Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmanın bu kısmında tema günlüğü, araştırmacı günlüğü, HİE Kurs Değerlendirme Anketi (HKDA), öğretmenlerin hazırladıkları öğretim materyalleri ve kurs sonu mülakat bulgularının tartışılmasından elde edilen sonuçlara verilmiştir.

1. HİE kursu öğretmenlerin FTT yaklaşımı hakkında bilgi ve beceri edinmesi ve bu yaklaşıma karşı pozitif tutum geliştirmesine katkı sağlamıştır.
2. HİE kursu öğretmenlerin FTT yaklaşımının fen ve teknoloji programında FTTÇ öğrenme alanı olarak yer aldığını fark etmesine ve FTTÇ kazanımlarının doğasını ve işlevini anlamasına önemli bir katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.
3. FTTÇ kazanımlarından tam olarak haberdar olmayan öğretmenler kurs sonrasında programda yer alan FTTÇ kazanımlarının bilişsel bilgi kazanımları ile örüntülü bir şekilde konu içeriğinde verildiğini fakat tüm konularda bunun böyle olmadığını bazı FTTÇ kazanımlarının bilişsel kazanımlarla örüntülü olarak verilmediğini, kendisinin bu kazanımları kazandırmak için etkinlik geliştirmesi gerektiğini farkına varmıştır. Buradan İHE kursun FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinlik geliştirme ve öğretim ortamı tasarlama bilgi ve beceri kazandırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.
4. HİE kursu öğretmenlerin, FTTÇ kazanımlarına yönelik yapısalcı bir öğrenme ortamı (özellikle 5E modeli) tasarlama bilgi ve becerisi kazandırmada etkili olduğu belirlenmiştir.
5. HİE kurstan önce fen ve teknoloji öğretiminde düz anlatım, soru-cevap ve benzetim gibi öğretmen merkezli öğretim tekniklerini kullandığı HİE kurs sayesinde

öğretmenlerin proje, problem çözme, örnek olay, oy verme ve tartışma öğretim yöntem ve teknikleri hakkında bilgi ve beceri kazandıkları ortaya çıkmıştır.

6. Öğretmenlerin fen ve teknoloji derslerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerinde HİE kursunda kazandıkları fen, teknoloji, toplum ve çevre hakkındaki bilginin önemli katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.
7. HİE kurs sayesinde sınıf öğretmenleri FTT yaklaşımına dayalı fen ve teknoloji öğretimi sonucunda öğrencilerin sadece konu ile ilgili kavram bilgilerinin gelişmediğini, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve yaratıcı düşünme becerilerinde geliştiğini anlamıştır.
8. Geliştirilen HİE kursun sınıf öğretmenlerinin FTTÇ öğrenme alanına yönelik ölçme ve değerlendirme yapma anlayışı kazanmasında etkili olduğu fakat alternatif ölçme araçlarının ve yöntemlerinin kullanılması konusunda belirli bir dereceye kadar etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.
9. HİE kursunda öğretmenlerin teknolojinin doğasının, fen, teknoloji ve toplumla olan ilişkilerini kavramaları, öğretim programını tanımları ve proje yöntemi hakkında bilgi ve beceri kazanmaları onların programının teknoloji boyutunu anlamalarını sağlamış ve derslerinde uygulamaları yönünde bilgi ve beceri kazandırmıştır.

5.4. Dördüncü Probleme Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Bu probleme yönelik elde edilen sonuçlar iki alt başlık altında toplanmıştır. Birinci başlıkta; geliştirilen HİE eğitim kursunun sınıf öğretmenlerinin sınıf uygulamalarına etkisi ile ilgili varılan sonuçlara yer verilmiştir. İkinci başlıkta; sınıf öğretmenlerin uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, fen ve teknoloji dersine karşı tutumu ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişimi üzerine etkisi ile ilgili ortaya çıkarılan sonuçlara yer verilmiştir.

5.4.1 HİE Kursun Sınıf Öğretmenlerinin Uygulamalarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar

Bu kısımda BORAN ve öğrenci ve öğretmen mülakat bulgularının tartışılması ile elde edilen sonuçlara verilmiştir.

1. HİE kurs başarı seviyesi iyi olan Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin sınıf uygulamalarının HİE kurs öncesi öğretim uygulamalarından oldukça farklı olması geliştirilen HİE kursunun öğretmenlerin sınıf uygulamalarında olumlu yönde bir değişim meydana getirmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
2. HİE kurs başarı seviyesi orta olan Ö9 kodlu öğretmenin kurs sonrası uygulamalarının kurs öncesine göre önemli bir farklılık göstermesi, bu öğretmenin HİE kurs kazanımlarının bir kısmını kazanmasının fen ve teknoloji öğretimini olumlu yönde etkilediği fakat kazanılmayan kazanımların ise öğretiminde bir takım eksikliklere neden olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
3. Ö12 kodlu öğretmenin de fen ve teknoloji öğretim uygulamaları HİE kurs öncesi uygulamalarına göre bir takım farklılıklar göstermesi öğretmenin FTTÇ öğrenme alanına yönelik pozitif bir tutumu olmasına karşın öğretimindeki olumlu ve olumsuz yönlerinin meydana gelmesinde HİE kurs kazanımlarının bir kısmının kazanmasının diğer bir kısmının kazanmamasının neden olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.
4. HİE kurs düzeyi zayıf olan Ö2 kodlu öğretmenin FTTÇ yaklaşımına karşı pozitif bir tutumu olmasına rağmen fen ve teknoloji dersi öğretim uygulamalarının HİE kurs öncesi öğretimlerine yakın bir düzeyde olması öğretmenin HİE kurs kazanımlarının istenilen düzeyin altında kazanmasının fen ve teknoloji öğretimini olumsuz olarak etkilediği sonucuna varılmıştır.
5. HİE kurs başarı seviyesi zayıf olan Ö15 kodlu öğretmen kurs öncesi fen ve teknoloji öğretim uygulamalarını kurs sonrasında da devam etmesi HİE kursunun FTT yaklaşımına karşı negatif bir tutuma sahip olan ve öğrencilerinin başarı kaygısını taşıyan öğretmenlere yardım etmede yetersiz kaldığı sonucu çıkarılabilir.
6. Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğretim davranışlarının önceki haftalara göre pozitif yönde bir değişmesi, Ö2 ve Ö15 kodlu öğretmenlerde fark edilecek bir değişimin meydana gelmemesi Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 öğretmenlerin kendini geliştirmek isteyen öğretmenler olduğu diğer öğretmenlerin ise tutucu öğretmenler olduğu sonucuna varılmıştır.
7. FTTÇ öğrenme alanına yönelik öğretim esnasında öğretmenlerin alışık oldukları ve sonuçlarından emin oldukları öğretim yaklaşımını bırak istememeleri, yeni öğretim yaklaşımı ile elde edilecek başarı hakkında endişe, okul idaresi ve velinin yüksek başarı beklentisi, fen alan bilgi eksikliği, öğretmen kılavuzunun FTTÇ yaklaşımı

boyutunda öğretmenlere yeteri kadar rehberlik yapamaması gibi sorunlarla karşılaştıkları sonucuna varılmıştır.

5.4.2. Öğretmenlerin Uygulamalarının Öğrenciler Üzerine Etkisi İle İlgili Sonuçlar

Bu kısımda Elektrik Başarı Testi (EBT), Ses Başarı Testi (SBT), Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA), Yaratıcı Düşünme Beceri Anketi (YBDA) ve öğrenci mülakat bulgularının tartışılması ile elde edilen sonuçlara verilmiştir.

1. HİE kurs başarı seviyeleri iyi (Ö5, Ö8), orta (Ö9) ve zayıf (Ö2) olan öğretmenlerin öğrencilerinin uygulama öncesinde elektrik konusunda bilgileri arasında anlamlı bir farklılık olmaması uygulama sonra gruplar arasında Ö5, Ö8 ve Ö9 lehine anlamlı bir farklılığın oluşması, Ö5, Ö8 ve Ö9 sınıfındaki öğrencilerin elektrik konusundaki bilgilerin kalıcı olması öğretmenlerin katıldıkları HİE kursundan edindikleri bilgi ve becerilerin onların öğrencilerinin elektrikle ilgili kavramsal bilgilerinin artmasında ve kalıcı olmasında katkı sağladığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.
2. Ses konusunu işleyen orta (Ö12) ve zayıf (Ö15) olan öğretmenlerin öğrencilerinin uygulama öncesinde ses konusu ile ilgili kavram bilgileri arasında anlamlı bir farklılığın olmaması uygulama sonrasında ise Ö12 ve Ö15 öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin ses kavram bilgilerinin artması ve ses ile ilgili bilgilerin kalıcılığına bakıldığında ise Ö12 kodlu öğretmen lehine anlamlı bir farklılığın olması öğretmenlerin katıldıkları HİE kursundan edindikleri bilgi ve becerilerin onların öğrencilerin ses ile ilgili kavramsal bilginin artmasında ve kalıcı olmasına katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.
3. Uygulama öncesinde öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı uygulamadan sonra ise HİE kurs sayesinde FTT yaklaşımı hakkında yeterli düzeyde bilgi edinen Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenler lehine anlamlı bir farklılığını olduğu görülmüştür. Bu öğretmenlerin uygulama sonrasından beş ay sonrada öğrencilerinin tutumunda da bir değişim olmadığı tespit edilmiştir. Buradan geliştirilen HİE kursun öğretmenlere kazandırdığı bilgi ve becerinin onların öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı

tutumlarının pozitif yönde gelişmesine ve kalıcı olmasını sağladığı sonucuna varılmıştır.

4. Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin kurstan beş ay sonra fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının değişmemesi öğretmenlerin sınıflarında FTT yaklaşımını uygulamaya devam ettiği ve HİE kurs bilgi ve becerilerinin kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.
5. HİE kurs kazanımlarını kazanma başarıları iyi olan Ö5 ve Ö8 öğretmenlerin öğrencileri ile orta olan Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencileri fen ve teknoloji dersine karşı tutumları bakımından karşılaştırıldığında Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin öğrencileri daha başarılı olduğu görülmüştür. Buradan öğretmenlerin katıldıkları HİE kurstan edindikleri bilgi ve beceri düzeyleri artıkça öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının da arttığı sonucuna varılmıştır.
6. Uygulama öncesi öğretmenlerin öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisi arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı fakat uygulamadan sonra ise HİE kurs başarı seviyeleri iyi (Ö5 ve Ö8) ve orta olan (Ö9 ve Ö12) öğretmenlerin öğrencileri lehine anlamlı bir farklılığını olduğu görülmüştür. Bu öğretmenlerin uygulama sonrasında beş ay sonrada öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde de bir değişim olmadığının ortaya çıkması geliştirilen HİE kursun öğretmenlere kazandırdığı bilgi ve becerinin onların öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin pozitif yönde gelişmesine ve kalıcı olmasını sağladığı sonucuna varılmıştır.
7. HİE kurs kazanımlarını kazanma başarıları iyi olan Ö5 ve Ö8 öğretmenlerin öğrencileri ile orta olan Ö9 ve Ö12 kodlu öğretmenlerin öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerileri karşılaştırıldığında Ö5 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin öğrencileri daha başarılı olduğu görülmüştür. Buradan öğretmenlerin katıldıkları HİE kurstan edindikleri bilgi ve beceri düzeyleri artıkça öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinde artırdığı sonucuna varılmıştır.
8. HİE kurstan edilen bilgi ve beceri düzeyiyle öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisi arasında doğrudan veya dolusal korelasyonun bulunduğu sonucuna varılmıştır.

6. ÖNERİLER

Bu bölümde yapılan öneriler, çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler ile araştırmacının kendi deneyimleri ve diğer araştırmacılara öneriler başlıkları altında gruplandırarak verilmiştir.

6.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler

1. Düzenlenen HİE kurslarda katılımcı grubun aynı bir branştaki öğretmenlerden oluşturulmasına önem verilmelidir. Aynı branştaki öğretmenlerin HİE konusu hakkındaki ihtiyaçları hemen hemen aynı olmasından dolayı ihtiyaç ve sorunlarını serbestçe ifade etmekte ve bu yönde çözümler üretebilmektedir. Nitekim çalışmaya sadece sınıf öğretmenleri katılmış olması, onların kurs sürecinde düşündüklerini rahatlıkla ifade etmelerini, çok sayıda soru sormalarını ve grup etkinliklerinde aktif olarak katılmalarını sağlamıştır.
2. Öğretmenlerin düzenlenen HİE kurslara katılımının gönüllük esasına dayanmalıdır. Başka bir ifade ile öğretmenler katılacakları kursun çeşidinin kendilerinin seçme hakkına sahip olması gerekmektedir. Bunun içinde düzenlenecek kurs içeriği hakkında okullarda yapılan tanıtım toplantıları veya internet üzerinden bilgilendirme ile öğretmenlerin içerik hakkında bilgi sahibi olması sağlanmalıdır. Bu durum kursun hem araştırmacı hem de katılımcılar için daha verimli olmasını sağlayacaktır.
3. HİE kursların verildiği ortamın öğretmenlerin rahatlıkla kendini ifade edebilecekleri, bireysel veya grup olarak etkinlik yapabilecekleri ve bunun için tüm öğretim materyallerinin yer aldığı bir ortam olmalıdır. Bundan dolayı kursların Hizmet-içi eğitim merkezlerinde veya eğitim fakültelerinde verilmesi verimli olacaktır.
4. HİE kurslara öğretmenlerin aynı okullardan dörderli veya beşerli bir grup olarak katılmaları sağlanmalıdır. Aynı okuldan gelen öğretmenler grup olarak yapılan faaliyetlerde ve HİE kursta öğrenilen bilgi ve becerileri sınıflarına aktarmada

birbirine yardımcı olmaktadır. Bu durum kursun daha verimli olmasına önemli bir katkı sağlayacaktır.

5. HİE kursuna katılan öğretmenlerin istenilen düzeyde kurs kazanımlarını kazanmaları için öğretmenlerin konu hakkında bakış açılarında değişim meydana getirilmeye önem verilmelidir. Çünkü yeni öğrenilen bilgi ve beceriler ancak öğretmenler tarafından benimsendiğinde ve yararlı olduğunda uygulanabilmektedir.
6. Geliştirilen HİE kursun içeriğinin hazırlanmasına oldukça fazla önem verilemelidir. İçerik öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanmalı, belirlenen içerik gözlenebilir ve ölçülebilir kazanımlara dönüştürmeli, içeriğin modelleme, uygulama ve tartışma kısımlarına teorik kısımdan daha fazla yer verilmelidir.
7. Öğretmenlerin kurs sürecinde ve sonrasında faydalanacakları içerisinde somut örneklerin yer aldığı HİE kurs öğretmen kılavuz kitapları geliştirilmeli ve öğretmenlere dağıtılmalıdır.
8. Öğretmenlerin FTT yaklaşımını sınıflarında etkili bir şekilde uygulamalarında onların FTTÇ ilişkisini doğru bir şekilde kavramaları çok önemli bir etkidir. Bundan dolayı öğretmenler için FTT yaklaşımına yönelik kurslarda FTTÇ sorunların yer aldığı araştırma etkinliklerine yer verilmeli ve bunların uygulanmasına ayrılan süre biraz daha esnek olmalıdır.
9. Sınıf öğretmenlerinin FTTÇ kazanımlar doğrultusunda etkili bir öğretim yapamamasında önemli bir etkenin sınıf öğretmenlerinin fen alan bilgilerin yetersiz olması olduğu için bu eksikliği ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için öğretmenlere alan bilgisi ile ilgili uygulamalı HİE kurslarla veya çeşitli yardımcı kaynaklarla desteklenebilir.
10. FTTÇ yaklaşımına dayalı HİE kurs programına benzer kursların diğer branş öğretmenleri için düzenlemesinin faydalı olabileceği düşünülmekte ve önerilmektedir.
11. Çalışma sonunda kursa katılan öğretmenlere her hangi bir belgenin verilmemesi öğretmenlerin kursa olan ilgilerini azaltmıştır. Öğretmenler HİE kurslarına katılmaları için teşvik edilmeli; kursa katılan ve kendini geliştiren öğretmenlere ek ders ücreti, sertifika gibi çeşitli ödüller verilmelidir.

12. Çalışmada geliştirilen HİE kursun hedeflediği FTT yaklaşımı ile bilgi, beceri, ve anlayışı katılımcılara tamamen kazandıramadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle tek bir HİE kursla ile öğretmenlerin içerikte yer alan konuları tamamen öğrendikleri, benimsedikleri ve uygulamaya başladıkları beklenmemeli HİE kursun konusuna benzer kurslar sık sık düzenlenmeli ve düzenli olarak rehberlik sağlanmalıdır.
13. İlköğretim birinci kademesinde İngilizce, beden ve müzik derslerinde olduğu gibi fen ve teknoloji derslerinin de branş öğretmenleri tarafından verilmesi gerekmektedir.

6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji dersinde FTT yaklaşımına dayalı etkili bir öğretim yapmaları için gerekli olan bilgi, beceri ve bakış açılarını geliştirmeyi amaçlayan bir hizmet-içi eğitim kurs programı geliştirilmiş, uygulanmış ve kursa katılan öğretmen ve onların öğrencileri üzerinde etkililiği araştırılmıştır. Bu çalışmanın gelecekte ilgili alanda çalışmayı düşünen araştırmacılara örnek teşkil edeceği düşünüldüğünden, araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. HİE kursu görev başındaki öğretmenlerle yürütüldüğü için çeşitli sorunlar yaşanmıştır. Bu sorunlardan biri, HİE kurs ihtiyaç belirleme ve durum tespiti aşamasında sınıf öğretmenleri ile yürütülen mülakatlarda öğretmenlerin önceden randevu saatinde okulda bulunmaması, sorulara kısa yanıtlar vermesi ve bunun üzerine bilgi almak için sorunun genişletilmesi veya öğretmenin konu dışına çıkarak mülakatın fazla zaman alması çalışmada mülakatta ayrılan sürenin uzamasına neden olmuştur. Ayrıca benzer soruna HİE kursun esas uygulama aşamasından sonra yapılan mülakatlar da karşılaşılmıştır. Bu yüzden HİE kurs geliştirme çalışmaları yapacak olan araştırmacılar, eğitim-öğretim döneminde öğretmenlerden veri toplamanın çok zaman aldığını dikkate almalı ve veri toplamaya mümkün olduğunca erken başlamalıdır.
2. FTT yaklaşımı öğretmenler için yeni bir yaklaşım olduğundan öğretmenlerin FTTÇ ilişkisini tam olarak kavramaları için FTTÇ sorunları üzerine tartışmaların yapıldığı ve çözüm önerilerinin geliştirildiği bir öğretim ortamı meydana getirilmelidir. Çalışmada sınıf öğretmenlerini bu ilişkiyi yaşadığı çevrede görmesi ve anlaması için üç etkinlik geliştirilse de bu etkinliklerin kısmen yeterli olmadığı

tespit edilmiştir. Bu yüzden hizmet-öncesi kurslarda veya hizmet-içi kurslarda bu konuya daha çok zaman ayırmalı, özellikle de öğretmenlerin grup olarak ele aldıkları bir FTTÇ sorunun çözümüne yönelik projeler geliştirmeleri sağlanmalıdır.

3. HİE kurs programının uygulaması sırasında öğretmenlerde FTTÇ kazanımlarında ders öğretiminde yer alması ile beraber fen ve teknoloji programının yetişemeyeceği, konu ile ilgili bilgilerin öğrenciler tarafından kazanılamayacağı ve sınıf disiplinin kaybolacağı gibi kaygılar ortaya çıkmıştır. Bu kaygıyı ortadan kaldırmak için bilgi kazanımları beraber FTTÇ kazanımlarında yer aldığı fen ve teknoloji ders öğretim videosu öğretmenlere seyrettirilmiştir. Bu etkinliğin öğretmenlerin birçoğunda kaygıların giderilmesinde etkili olduğu gözlenmiştir. Diğer araştırmacıların da HİE çalışmalarında örnek videonun çekilip izletilmesi yöntemini takip edebilirler.
4. HİE kurs biraz daha uzun tutularak FTTÇ ile ilgili öğretim yöntem ve tekniklerinin her biri için bireysel olarak öğretmenlere etkinlik geliştirmeleri sağlana bilinirdi. Böylece bu yöntem ve teknikler hakkında daha çok bilgi ve beceri kazanmış olurlardı. Çalışmada örnek olay ve problem çözme yöntemi hakkında etkinlik geliştirmişlerdir. Fakat bu yapılan etkinliklerin yeterli olmadığı izleme değerlendirme aşamasında öğretmenlerin uygulanmalarının gözleminden tespit edilmiştir. Bu konuda çalışacak olan araştırmacılar bu noktaya dikkat etmelidir.
5. HİE kursun izleme değerlendirme aşamasında öğretmenlere uygulamaları hakkında araştırmacı tarafından dönüt verildiğinde öğretmenin bir sonraki ders uygulamasının daha iyi olduğu gözlenmiştir. Bu da HİE kursu değerlendirmek için izleme değerlendirme aşamasında elde edilen verilen güvenilirliği etkilemektedir. Bundan dolayı bu konuda çalışacak araştırmacıların Eylül ayında HİE kursun esas uygulamasının teorik aşamasının uygulaması, sonbahar eğitim-öğretim döneminde öğretmenlere rehberlik aşamasının uygulanması ve izleme değerlendirme aşamasının bahar eğitim-öğretim döneminde yapılması yönünde tavsiyede bulunabilir.
6. HİE kursun etkililiği konusunda öğretmenlerin öğrencilerinden de veri elde edilmesi çalışmanın öğretmenler hakkında elde ettiği bulguların güvenilirliğini

artırmaktadır. Diğer araştırmacılara da bu yönde bir çalışma yapmaları tavsiye edilebilir.

7. Çalışma sürecinin uzun tutulması sonucunda HİE kurs ve öğretmenin uygulamaları hakkında daha çok veri elde edileceği için bir dönem veya iki dönem olmasının daha faydalı olacağı düşünölmektedir. Diğer araştırmacıların da çalışmalarında bu yöntemi takip edebilir.

7. KAYNAKLAR

- Afacan, Ö., 2008. İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji_toplum İlişkisini algılama düzeyleri ve Bilimsel Tutumlarının Tespiti, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aikenhead, G., Fleming, R., ve Ryan, A., 1987. High-school Graduates' Beliefs about Science-Technology-Society. *Methods and Issues in Monitoring Students Views, Science Education*, 71, 145-161.
- Aikenhead, G.,ve Ryan. 1992. The Development of a New Instrument: Views on Science-Technology-Society (VOSTS). *Science Education*, 76, 477-491.
- Aikenhead, G., 2009. Research into STS Science Education, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9, 1, 200-209.
- Akçay, H., 2007. The Impact of A STS/ Constructivist Learning Approach on The Beliefs and Attitudes of Pre-service Science Teachers, Unpublished Thesis, Ioawa University, USA.
- Alp, E., 2004. İlköğretim Fen Bilgisi Kitaplarında Fen, Teknoloji, Toplum Konularının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Amirshokoohi, A., 2010. Elementary Pre-service Teachers' Environmental Literacy and Views Toward Science, Technology, and Society (STS) Issues, *Science Educator*, 11,323-343.
- Asilsoy, Ö., 2007. Biyoloji Öğretmenleri için Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Konulu Bir Hizmet-İçi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aslan, O., Yalçın, N. ve Taşar, F, M., 2009. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 3, 1-8.
- Azar, A. ve Karaali, Ş., 2004. Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları, *Milli Eğitim*, 162, 280-292.
- Bacanak, A., 2002. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Fen-Teknoloji- Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.

- Bakar, E., 2003. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) Konularına Bakış Açılarına ve Başarılarına Fen-Teknoloji-Toplum Yaklaşımının Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bakar, E., ve Akçay, H., 2006. Preservice Science Teachers Bliefs About Science-Technology-Society and Their Implacation in Society, Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology education, 2, 3.
- Bakar, E., Keleş, Ö., ve Koçakoğlu, M., 2009. Öğretmenlerin MEB. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Ahi Evran Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 1, 41–50.
- Bennetti, E., 2006. Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching, Science Education, 91, 347– 370.
- Bennett J., Hogart, S. ve Lubben, F., Systematic Review of The effects of Context-Based and Science Technology Society Approaches in the Teaching of Secondary Science. Research paper. <http://eppi.ioe.ac.uk/reel/> 13 Mayıs 2008.
- Bırakmaz, F. H., 2006. Yeni İlköğretim Programları ve Öğretmenler, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 39, 1, 99-116.
- Bodner, G. M., 1990. Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? Spectrum, 28,1, 27-32.
- Botton, C. ve Brown, C., 1998. The Reliability of Some VOSTS Items When Used with Preservice Secondary Science Teachers in England, Journal of Research in Science Teaching, 35,1, 53-71
- Bradford, C. S., Rubba, P. A., ve Harkness, W. L., 1995. Views about Science–Technology–Society Interactions Held by College students in General Education Physics and STS Courses. Science Education, 79, 355–373.
- Chin, C-C., 2005. First-year Pre-service Teachers in Taiwan-Do They Enter The Teacher Program With Satisfactory Scientific Literacy And Attitudes Toward Science?. International Journal of Science Education, 27,13, 1549-1570.
- Cho, J., 2002. The Development of an alternative In-service Programme for Korean science Teachers with an emphasis on Science–Technology–Society. International Journal of Science Education, 24, 10, 1021–1035
- Çelik, S., 2003. Öğretmen Adaylarının Bilim Anlayışları Ve “Fen Teknoloji Ve Toplum” Dersinin Bu Anlayışlara Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Çelik, S., ve Bayrakçeken, S., 2006 . The Effect of A Science, Technology and Society Course on Prospective Teachers' Conception of The Nature of Science, Reserach İn Science and Technological Education, 24, 2, 225-273.
- Çakır, İ., 2004. Fen Bilgisi Öğretmenlerine Ders Destek Materyali Hazırlama ve Kullanma Becerisi Kazandırmaya Yönelik Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çepni, S., ve Bacanak, A. ve Küçük M., 2003. Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: Fen-Teknoloji-Toplum. Değerler Eğitimi Dergisi, 1,4, 7-29.
- Çepni, S., 2004. Fen Eğitime Yeni bir Bakış: Fen Teknoloji Toplum. Top-kar Matbaacılık. Trabzon.
- Çepni, S., ve Çil, E., 2009. Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim Birinci ve İkincikademe Öğretmenleri için El Kitabı, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., 2006. Bilim, Fen, Teknoloji ve Eğitim Programlarına Yansımaları. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. (4. Baskı). Salih Çepni (Ed.), 2-20.
- Damar, K. (2009). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, (7. Baskı) Kaan Kitapevi, 428–431.
- Dass, P. M., 2001. Implementation of Instructional Innovations in K-8 Science Classes: Perspectives of Inservice Teachers, International Journal of Science Education, 23, 9, 969-985.
- Dass, P. M., 2005. Using a Science/Technology/Society Approach To Prepare Reform-Oriented Science Teachers: The Case of a Secondary Science Methods Course, Issues in Teacher Education, 14, 1, 95-108
- Demirçalı, S., 2007. İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Genetik Ünitesinde Fen-Teknoloji-Toplum Yaklaşımına Dayalı Yardımcı Etkinlik Geliştirme ve Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doria, Y., J. ve Herscovitz, O., 2005. A Case-based Long-term Professional Development of Science Teachers, International Journal of Science Education, 27, 12, 1413–1446.
- Dori, Y, J., Tal, R, T., ve Tsaushu, M., 2003. Teaching Biotechnology Through Case Studies-Can We Improve Higher Order Thinking Skills of Nonscience Majors? Science Education, 87, 767– 793.
- Erdoğan, M. 2005. Yeni geliştirilen beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi müfredatı: pilot uygulama yansımaları. Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Mayıs, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 229-310
- Freedman, R., 1997. Assessments Practices of Iowa Science Teahers From A Constructivist Perspective, Unpublished Thesis, Ioawa University, USA.

- Gömlüksiz M. N., 2005. Yeni İlköğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 339-384.
- Gönen, S. ve Kocakaya, S., 2006. Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitimler Üzerine Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 37-44,
- Gökçek, T., 2008. 6. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Programına uyum Sürecinin İncelenmesi, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Güzel, Y. B., 2000. Fen Alanı (Biyoloji, Kimya ve Fizik) Öğretmenlerinin Bilimsel Okuryazarlığın Bir Boyutu Olan “Bilimin Doğası” Hakkındaki Görüşleriyle İlgili Bir Tarama Çalışması. Hacettepe Üniversitesi IV. Fen Bilimleri Kongresi. Haziran, Ankara, Bildiri Kitabı, 471-476.
- Hart, P., 2002. Environment in the science curriculum: the politics of change in the Pan-Canadian science curriculum development process, International Journal Science. Education, 24, 11, 1239-1254.
- Hughes, G., 2000. Marginalization of Socioscientific Material in Science-Technology-Society Science Curricula: Some Implications for Gender Inclusivity and Curriculum Reform, Journal of Research In Science Teaching, 37, 5, 426-440.
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J., 2004. Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come, Educational Researcher, 33, 7, 14-26.
- Kaptan, F., 2005. Fen ve teknoloji dersi öğretim programıyla ilgili değerlendirme. Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Haziran, Ankara, Bildiriler Kitabı: 283-298.
- Karatepe, A., 2004. Fen Bilgisi Öğretimi Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Mevcut Fen Bilgisi Müfredat Programının Amaçlar Boyutunda Uygunluğu Konusunda Öğretmen Görüşleri, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, 5, 2, 165-175.
- Kaya, A., 2003. Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçlarına Yönelik Bir Laboratuar Programı Geliştirme ve Model Önerme, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaya, A., Küçük, M. ve Çepni, S., 2005. Fizik Laboratuarlarına Yönelik Hazırlanan Bir Hizmet İçi Eğitim Programının Değerlendirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 89-103.
- Kaya, O. N., Yager, R., ve Doğan, A., 2008. Changes in Attitudes Toward Science-Technology-Society on Pre-service Science Teachers, Research in Science Education, 39, 257-279

- Kaya, O., N., Doğan, A., Angın, Y., ve Kılıç, Z., 2008. Needs of Turkish Elementary Science and Technology Teachers, XIII. IOSTE Symposium, The Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development, Kuşadası, Turkey
- Kıldan, A. O., 2007. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Okul Öncesi Öğretmenlerine Verile Hizmet-içi eğitimin Öğretmen-Çocuk ve Öğretmen-Ebeveyn İlişkilerine Etkisi, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, G. K., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B., 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi, Eğitim ve Bilim, 33, 150, 52-63.
- Keinonen, T., 2007. Electricity: Sixth Graders' Thoughts on it, The International journal of Learning, 14, 3, 127-134.
- Kimble, L. L., Yager, R., ve Yager, O., 2006. Success of Professional-Development Model in Assisting Teacher to Change Their Teaching to Match the More Emphasis Conditions Urged in the National Science Education Standards, Journal of Science Teacher Education, 10, 10972-20006
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F., 2002. Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenem Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarısına, akademik benlik ve Çalışma sürelerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 91-97.
- Korkmaz, D., 2006. Yeni İlköğretim Programının Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesi Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, Haziran, Ankara, Bildiriler Kitabı, 249-259.
- Kumar, D., ve Berlin, A., 1998. Study of STS Themes in State Science Curriculum Frameworks in the United States, Journal of Science Education and Technology, 7, 2, 192-196
- Kumar, D ve Altschuld, W., 2000. Science, Technology, and Society: Policy Implications, Bulletin of Science Technology Society, 20; 133-138
- Laçın, Ş., C., "Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor?". İlköğretim Online, 8, 1, 129-145. Online:<http://ilkogretim-online.org.tr/vol8say1/v8s1m11.pdf> 11.11.2010
- Lederman, N.G., 1992. Students and teachers conceptions of the nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 29,4, 351-359.
- Lee, M. K., 2001 the Effects of a Professional Development Program for Physics Teachers on Their Teaching and The Learning of Their Students, Unpublished Thesis, Iowa University, USA.

- Lee, M., K. ve Erdoğan, I., 2007. The Effect of Science–Technology–Society Teaching on Students’ Attitudes toward Science and Certain Aspects of Creativity, Bulletin of Science Technology Society , 27, 382-390.
- Lee, Y. C., 2009. Science-Technology-Society or Technology-Society-Science? Insights from an Ancient Technology, International Journal of Science Education, 32, 14, 1927–1950.
- Lester, B. T., L. Ma, L. Okhee and J. Lambert., 2006. Social Activism in Elementary Science Education: A science, technology, and society approach to teach global warming. International Journal of Science Education, 28 (4), 315-339.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., ve Czerniak, C. M., 1998. Science Teachers Beliefs and Intentions to implement Science-Technology-Society (STS) in the Classroom, Journal of Science Teacher Education, 9,1,1-24
- Lynch, W. T., 2003. Visions of STS: Counterpoints in Science, Technology, and Society Studies, Science, Technology, & Human Values, 28, 2, 326–331
- Meyer, J. D., ve James, R. K., 2002. Sts for Pre-service Teachers: does It Translate in the Classroom?, The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April, New Orleans, 6-10.
- Mack. P., Campbell, C., ve Abd-Hamid, N., 2008. Issues in Survey Assessments of STS Courses, Bulletin of Science, Technology & Society, 28, 408-413.
- Mamlok, N. R., Hofstein, A. ve Penick, E., 2007. Involving Science Teachers in the Development and Implementation of Assessment Tools for “Science for All” Type Curricula, Journal of Science Teacher Education, 18, 497–524.
- Mansour, N., 2007. Challenges to STS Education: Implications for Science Teacher Education. Bulletin of Science Technology Society, 27, 482-497.
- Mansour, N., 2008. The Experiences and Personal Religious Beliefs of Egyptian Science Teachers as a Framework for Understanding the Shaping and Reshaping of their Beliefs and Practices about Science-Technology-Society (STS). International Journal of Science Education, 30, 12, 1605–1634.
- Mansour, N., 2009. Science-Technology-Society (STS) A New Paradigm in Science Education, Bulletin of Science Technology Society, 29, 4, 287–297.
- Marks, R., Bertram, S., ve Eilks, I., 2008. Learning chemistry and beyond with a lesson plan on potato crisps, which follows a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry lessons a case study, Education Research Practice, 9, 267–276.
- Massenzo, L., 2001. Teacher beliefs about teaching Science Though Science-Techonogy-Society. Unpublished Thesis, Georgia State Üniversitesi, USA

- Mbajjorgu, N. M., & Ali, N. M., 2003. Relationship between STS approach, scientific literacy, and achievement in biology, Science Education, 87(1), 31–39
- Nas, E. S., Şenel, Ç., ve Çepni, S., 2009. 5E Modelinin Derinleştirme aşamasına İlişkin Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin: Trabzon İli Örneği, Kastamonu Eğitim Dergisi, 17, 3, 967-982.
- O’Sullivan, M. C., 2001. The Inset Strategies Model: An Effective Inset Model for Unqualified and Underqualified Primary Teachers in Namibia, International Journal of Educational Development, 21, 93-117.
- Ortakuz, Y., 2006. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Önen, F. vd., 2009. Hizmet- içi Eğitimin Öğretmenlerin Öğretim Yöntem Ve Tekniklerine İlişkin Bilgilerine Etkisi: Öpyep Örneği, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 3, 9–23
- Ortakuz, Y., 2006. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Önen, F. vd., 2009. Hizmet- içi Eğitimin Öğretmenlerin Öğretim Yöntem Ve Tekniklerine İlişkin Bilgilerine Etkisi: Öpyep Örneği, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 3, 9–23
- Özen, R., 2004. HİE Programlarında Görev Alan Öğretim Elemanlarının Yeterliliklerine İlişkin Kursiyerlerin Görüşleri, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Temmuz, Malatya
- Özen, R., 2005. MEB Personelinin Hizmet İçi Programlarında Kalitenin Arttırılmasına İlişkin Görüşleri, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, , Temmuz, Denizli, Bildiriler Kitabı: 164-182.
- Pedretti E. and Hodson D., 1995. From rhetoric to action: implementing STS education through action research, Journal Research Science Teacher, 32, 463–485.
- Pedretti, E., 1996. Septic Tank crisis: A Case Study of Science, Technology and Society Education in an Elementary School, International Journal of Science Education 19,10,1211–1230.
- Pedretti, E., 1999. Decision-making and STS Education: Exploring Scientific Knowledge and Social Responsibility in Schools and Science Centres through an Issues-Based Approach, School Science and Mathematics, 99,4, 174–181.
- Pedretti, E., 2006. Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. Science & Education, 233-251.

- Robella, B. A., 2008. Investigating The Impact of Adding an Environmental Chemistry Class, Unpublished Thesis Minnesota, University, USA.
- Rubba, P. A., Schoneweg, B. C., and Harkness, W. L., 1996. A new scoring procedure for the views on Science, Technology, Society instrument, International Journal of Science Education, 18, 387-400.
- Rip, A., 1999. STS in Euro, Bulletin of Science, Technology & Society, 4, 73-85.
- Saracaloğlu, A. S., Akamca, G. Ö., ve Yeşildere, S., 2006. İlköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yeri. Türkiye Eğitim Bilim Dergisi, 4, 3, 241-260.
- Sağlam, M., 2005. Ses ve Işık Ünitesi Konusunda 5E modeline Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Tekinliğin Araştırılması, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Senemoğlu, N., 2005. Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya, 12. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi.
- Schoneweg, B. C., and Rubba, P., 1993. An examination of the views about science-technology-society interactions among college students in general education physics and STS courses. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
- Solomon, J., 1993. Teaching, Science, Technology and Society. Buckingham . Philadelphia: Open University Press.
- Solomon, J., and Aikenhead, G. (1994). STS education: International perspectives on reform. New York: Teachers College Press.
- Şenel, T., 2008. Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Tekniklerine Yönelik Bir Hizmet-İçi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tekin, S., 2004. Kimya Öğretmenleri İçin Kavramsal Anlama ve Kavram Öğretimi Amaçlı Bir Hizmet-İçi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tairab H. H., 2001a. Pre-service teachers' views of the nature of science and technology before and after a science teaching methods course, Research in Education, 65-83.
- Tairab H. H., 2001b. How do Pre-service and In-service Science Teachers View the Nature of Science and Technology?, Research in Science & Technological Education, 19, 2, 235-250.
- Tsai, C. C., 2000. The effects of STS-oriented instruction on female tenth graders' cognitive structure outcomes and the role of student scientific epistemological beliefs, International Journal of Science Education, 22, 1099-1115.

- Tsai, C. C., 2001. A Science Teacher's Reflections and Knowledge Growth About STS Instruction After Actual Implementation, Science Education, 86, 1, 23-41.
- Tobias, M. K., 2007. A Comparative Analysis of Science-Technology-society Standarts in Elementary, Middle and High School State Science Curriculum Frameworks, Doktora Tezi, Florida Atlantic University, Amerika,
- Tuççe, G. ve Aslan, N. 2009. Sınıf Öğretmenlerinin Küreselleşme, Toplumsal Gelişme ve Hizmet-içi Eğitim Programlarına İlişkin Görüşleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, 17, 3, 881-894.
- Vanderburg, W. H., 2006. A Future for STS. Bulletin of Science Technology Society, 26, 3, 123-134.
- Vazquez-Alonso, A. and Manassero-Mas, M. A. (1999). Response and scoring models for the "Views on Science–Technology–Society" instrument, International Journal of Science Education, 21, 231–247.
- Weible, L., 1995. Mississippi Public School Secondary Science Teacher's Perception of the Impact of the 1994 National Science Education Standarts and Science-Technology-Society Curriculum Model on Classroom Practices, Unpublished Thesis, Southern Mississippi University, USA.
- Yager, R. E., 1991. The Constructivist Learning Model: Towards real reform in science education. The Science Teacher, 58, 6, 52–57.
- Yager, R. E., 1992. Science-technology-society as reform. In R. E. Yager (Ed.), ICASE Yearbook—The status of science-technology-society reform efforts around the world. Arlington, VA: National Science Teachers Association.
- Yager, R. E., Tamir, P. and Kellerman, L., 1994. Success with STS in Life Science Classrooms, Grades 4-12. The American Biology Teacher, 56, 5, 268-272.
- Yager, R. E., and Tamir, P., 1995. The science/technology/society (STS) curriculum viewed through a state model. Journal of Technology Studies, 2,1, 33–47.
- Yager, R. E., 1996. History of science/technology/society as reform in the United States. In R. E. Yager (Ed.), Science/technology/society: As reform in science education, 3–15, Albany, NY: State University of New York Press.
- Yager, R. E., and Weld, J. D., 1999. Scope, sequence and coordination: The Iowa project, a national reform effort in the USA. International Journal of Science Education, 21,2, 169–194.
- Yager, R. E., 2000. The history and future of science education reform. The Clearing House, 74, 1, 51–54.

- Yager, R. E., 2004. Social issues as contexts for science and technology education. In S. Totten & J. Pedersen (Eds.), *Addressing social issues across and beyond the curriculum: The personal and pedagogical efforts of professors of education* (pp. 1–5). Lanham, MD: Lexington Books.
- Yager, R., Abd-Hamid, N. and Akcay, H., 2005. Classrooms The Effects of Varied Inquiry Experiences on Teacher and Student Questions and Actions in STS. Bulletin of Science Technology Society, 25, 426–434
- Yager, S. O., Yager, R. E. and Lim, G., 2006. The Advantages of an STS Approach over a Typical Textbook Dominated Approach in Middle School Science, School Science and Mathematics, 1, 23–45.
- Yager, R. E., 2006. Exemplary Science in Grades 5–8 Standards-Based Success Stories. Arlington, VA: National Science Teachers Association.
- Yager, R., 2007. STS Requires Changes in Teaching, Bulletin of Science Technology Society, 27, 386–413.
- Yager; R., 2009. Comparing Science Learning Among 4th-, 5th-, and 6th-Grade Students: STS Versus Textbook-Based Instruction, Journal of Elementary Science Education, 21, 2, 15–24.
- Yalvac, B., Tekkaya, C., Cakiroglu, J. ve Kahyaoglu, E., 2007. Turkish pre-service science teachers' views on sciencetechnology- society issues. International Journal of Science Education, 29, 331–348.
- Yangın, S., ve Dindar, H., 2007. İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Değişimin Öğretmenler Yansımaları, Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33, 240–252
- Yelken, Y., T. 2009. İlköğretim Müfettişleri ve Formatör Öğretmenlerin Öğretim Programlarında Yer alan Etkinliklerle İlgili Öğretmenlerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri Konusunda Görüşleri
- Yetişir, İ. M., ve Kaptan, F., 2008. STS from a Historical Perspective and Its Reflection on Curricula in Türkiye. Internotial Journal of Environmental & Science Education, 3, 1, 3–8
- Yörük, N., Morgil, İ. ve Seçken, N., 2009. The Effects of Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education on students' Career Planning US-China Education Review, 6, 8 , 68–74
- Yutakom, N., 1997. The Congruence of Perceptions and Behaviors Exhibited by Twelvw succesful Middle School Teacher in Scinece/Technology/Society/Constructivist Practices in Iowa Scope, Sequence and coordination schools, Unpublished Thesis, Ioawa University, USA.

8. EKLER

Ekler bölümünde yer alan bilgiler, tez kapağına ilıştirilen CD’de yer almaktadır.