

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**HARMANLANMIŞ ÖĞRENME TEMELLİ
ÖZEL ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ-II VE OKUL DENEYİMİ DERSLERİNİN
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ VE SINIF İÇİ
UYGULAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Selcan SUNGUR**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Osman Nafiz KAYA
Ocak-2014**

Elazığ

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**HARMANLANMIŞ ÖĞRENME TEMELLİ
ÖZEL ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ-II VE OKUL DENEYİMİ DERSLERİNİN
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ VE SINIF İÇİ
UYGULAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Selcan SUNGUR**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Osman Nafiz KAYA
Ocak-2014**

Elazığ

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Selcan SUNGUR'un hazırlamış olduğu "Harmanlanmış Öğrenme Temelli Özel Öğretim Yöntemleri-II ve Okul Deneyimi Derslerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Sınıf İçi Uygulamaları Üzerine Etkisi" başlıklı tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 02.01.2014 tarih ve 2014-01/1 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 17.01.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda yüksek lisans tezini oy birliği ile başarılı saymıştır.

Jüri Üyeleri: (unvan sırasına göre)

İmza

1: Doç. Dr. Osman Nafiz KAYA

2: Yrd Doç Dr. Ömer YILAYAZ

3: Yrd Doç Dr. İrfan EMRE

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Doç. Dr. Mukadder BOYDAK ÖZAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, ünvan, adı soyadı danışmanlığında hazırlamış olduğum “Harmanlanmış Öğrenme Temelli Özel Öğretim Yöntemleri-II ve Okul Deneyimi Derslerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Sınıf İçi Uygulamaları Üzerine Etkisi” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

(imza)

Öğrencinin Adı Soyadı

Selcan SUNGUR

..././..

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimle ilgili çalışmalarım sırasında bana her konuda yardımcı olan, kendisinden çok şey öğrendiğim, danışmanım ve çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Osman Nafiz KAYA'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin hazırlanma sürecinde, her türlü ilgi ve desteğiyle her zaman yanımda olan, Kafkas Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Muzaffer ALKAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca araştırmamın çeşitli aşamalarında desteklerini her zaman yanımda hissettiğim Selçuk AYDEMİR'e, Arş. Gör. Didem KARAKAYA'ya, Arş. Gör Mine ZORLU'ya, Aygün KILIÇ'a ve bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan Fırat Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Tezimin, 109K541 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında yürütülmesine olanak sağlayan TÜBİTAK-SOBAG'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Ve beni bu günlere getiren, bütün çalışmalarım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET
Yüksek lisans Tezi

Harmanlanmış Öğrenme Temelli Özel Öğretim Yöntemleri-II ve Okul Deneyimi Derslerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Sınıf İçi Uygulamaları Üzerine Etkisi

Selcan SUNGUR

Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Elazığ, 2014, Sayfa: XVI+207

Bu çalışmanın amacı, yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla harmanlanmış öğrenme ortamına göre düzenlenen *Özel Öğretim Yöntemleri II (ÖÖY-II)* ve *Okul Deneyimi (OD)* derslerinin, Fen Bilgisi (FB) öğretmen adaylarının fen konuları (fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik) kapsamındaki, Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ve sınıf içi öğretimleri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırmaya 2010-2011 eğitim-öğretim yılı, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 4. sınıfta öğrenim gören 58 öğretmen adayı katılmıştır. FB öğretmen adaylarından 28'i kontrol ve 30'u deney grubuna rastgele seçimle atanmıştır. ÖÖY-II ve OD dersleri, kontrol grubunda sadece yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilirken, deney grubunda aynı dersler harmanlanmış öğrenme ortamına dayalı yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının fen öğretimini bilimin doğası ve bilimsel araştırma bakış açısıyla nasıl gerçekleştirebileceklerini öğrenmeleri amacıyla, ÖÖY-II ve OD derslerinin öğretim tasarımının temel öğeleri bilimin doğası ve bilimsel araştırma ile ilgili temalara dayalı oluşturulmuştur. Her iki gruptaki yüz yüze dersler sosyal yapılandırmacılığa dayalı argümantasyona dayalı işlenmiştir. Deney grubu için tasarlanan harmanlanmış öğrenme ortamının çevrimiçi kısmı, Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi (MÖYS) üzerinden yapılan haftalık eşzamanlı ve eşzamanlı olmayan tartışma forumları, e-portfolyo, bilgi paylaşım formu ve çevrimiçi değerlendirme ve dönüt uygulamalarından oluşturulmuştur. Öntest-sontest kontrol grup desenli bu çalışmada, hem PAB/öğeleri ve TPAB hem de sınıf

İçerik öğretme becerileri için veri toplama süreci 2010-2011 eğitim-öğretim yılı güz döneminin başında ve sonunda olmak üzere iki kez gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla harmanlanmış öğrenme ortamının, PAB/öğeleri ve TPAB üzerindeki etkisini araştırmak için vignetteye dayalı yarı yapılandırılmış mülakatlar ve ders planları; sınıf içi uygulama becerileri üzerindeki etkisini araştırmak için ise Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü (GÖGP), gözlem notları ve ders video kayıtları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri (MANCOVA), PAB, TPAB ve sınıf içi öğretme becerileri kapsamında kontrol ve deney grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir. Araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizleride, nicel bulguları destekler niteliktedir. Çalışmanın sonuçları, Türk öğretmen yetiştirme sistemi açısından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Öğretmen Adayı, Harmanlanmış Öğrenme, Pedagojik Alan Bilgisi, Sınıf İçi Uygulama, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi.

ABSTRACT

Master Thesis

The Effect of Blended Learning Based Science Methods Course and School Experience on Pre-service Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Classroom Practice

Selcan SUNGUR

**Firat University
Institute of Educational Science
Department of Science Education
Elazığ, 2014, Page: XVI+207**

The purpose of this study is to investigate the effect of blended learning based on social constructivism compared to face to face learning on Pre-service Science Teachers' (PSTs) Pedagogical Content Knowledge (PCK), Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and classroom teaching practices, involving the topics of photosynthesis and cellular respiration, acid rain and electricity. This study was carried out upon 58 4th grade pre-service science teachers in the Department of Science Education Program in Faculty of Education during 2010-2011 academic year. The PSTs were randomly assigned as experimental (N=30) and control group (N=28). This study was carried out as part of "Science Methods Course-II (SMC-II)" and "School Experience (SE)". While these courses were designed according to blended learning based on social constructivism for the experimental group, this courses were designed according to face to face learning environment for the control group. The courses of ÖÖY-II and OD were designed based on nature of science and scientific inquiry for the Pre-service science teachers to learn how to perform their science teaching in point view of nature of science and scientific inquiry. In the online sessions of this study for the experimental group, synchronous, asynchronous discussions, online assessment and

feedback, information sharing form and e-portfolio on Moodle Learning Management Systems were used. The vignette based semi-structured individual interview and lesson preparation for the PSTs' PCK and TPCK; field notes, video records and Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP) for the PSTs' classroom teaching practices were used as data collection tools in this study. In this experimental study based on pre-test post-test control group design, the data were obtained for the PSTs' PCK, TPCK and classroom teaching practices were collected in the beginning and final of this study. The statistical analyses (MANCOVA) of the experimental data revealed that the experimental groups were statistically better than the control groups as regards to PSTs' PCK, TPCK and classroom teaching classrooms. These results were also supported with the qualitative data. The results of this study were discussed in terms of Turkish Teacher Training System.

Key Words: Blended Learning, Classroom Practice, Pre-service Science Teachers, PCK, TPCK.

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	II
ÖNSÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLOLAR LİSTESİ	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
EKLER LİSTESİ.....	XV
SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ.....	XVI
BÖLÜM I.....	1
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3. Araştırma Soruları	7
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.5. Varsayımlar	8
BÖLÜM II	9
2.KURAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1. Pedagojik Alan Bilgisi.....	9
2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)	13
2.2.1. TPAB Bileşenleri	16
2.2.1.1. Alan Bilgisi	16
2.2.1.1.1. Kavramsal Bilgi.....	17
2.2.1.1.2. Bilimin Doğası.....	17
2.2.1.2. Pedagojik Bilgi.....	17
2.2.1.3. Teknolojik Bilgi (TB)	18
2.2.1.4. Pedagojik Alan Bilgisi	18

2.2.1.4.1. Program Bilgisi.....	18
2.2.1.4.2. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi	19
2.2.1.4.3. Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri Bilgisi	19
2.2.1.4.4. Değerlendirme Bilgisi	20
2.2.1.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)	21
2.2.1.6. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)	22
2.2.2. PAB ve TPAB’ ın Geliştirilmesi İle İlgili Çalışmalar	23
2.3. Harmanlanmış Öğrenme.....	30
2.3.1.Yüz Yüze Öğrenme	30
2.3.2. Çevrimiçi Öğrenme.....	31
2.3.3. Harmanlanmış Öğrenme Ortamları	31
2.3.3.1. Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Olumlu Yönleri	34
2.3.3.2. Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Olumsuz Yönleri	35
2.3.3.3. Harmanlanmış Öğrenme Modelleri.....	36
2.3.3.4. Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Amacı	37
2.3.3.4.1. Pedagojik Zenginliği Artırma.....	38
2.3.3.4.2. Bilgiye Erişim Kolaylığı Sağlama.....	38
2.3.3.4.3.Sosyal Etkileşim Ortamı Sağlama	38
2.3.3.4.4. Kişisel Faaliyeti Artırma	39
2.3.3.4.5. Mali Açıdan Uygunluk	39
2.3.3.4.6. Yenilemede Kolaylık.....	39
2.3.4. Öğretmen Eğitiminde Harmanlanmış Öğrenme Çalışmaları.....	40
2.3.5. Etkili Öğretmen Eğitimi Programlarının Bileşenleri	46
2.3.6. Araştırmının Dayandığı Temeller	47
2.3.6.1. Öğrenme Teorileri: Davranışçılık ve Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım	47
2.3.6.2. Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım ve Web Tabanlı Öğrenme	50
2.3.7. Öğrenme ve Öğretme Sürecine Teknolojinin Etkisi.....	50
BÖLÜM III.....	52
3.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	52
3.1. Araştırma Modeli.....	52

3.2. Araştırma Soruları	53
3.3. Çalışma Grubu.....	54
3.4. Harmanlanmış Öğrenme Temelli ÖÖY-II ve OD Dersleri	54
3.4.1. Yüz Yüze Öğrenme Ortamı	55
3.4.2. Çevrimiçi Öğrenmeler	57
3.4.2.1. Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi (MÖYS)	58
3.4.2.1.1. Çevrimiçi Tartışmalar.....	60
3.4.2.1.1.1. Eş Zamanlı Tartışmalar.....	60
3.4.2.1.1.2. Eş Zamanlı Olmayan Tartışmalar	62
3.4.2.1.1.3. E-portfolyo Sistemi.....	64
3.4.2.1.1.4. Çevrimiçi değerlendirme ve dönütler	66
3.4.2.1.1.5. Bilgi Paylaşım Formu	75
Derslerin İşlenişi	75
3.5. Veri Toplama Araçları.....	102
3.5.1. Ders Planı Hazırlama Metodu (DPHM)	103
3.5.2. Vignetteye Dayalı Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar	104
3.5.2.1. Vignette	104
3.5.3. Sınıf Gözlemleri ve Gözlem Notları	110
3.5.4. Ders Video Kayıtları.....	111
3.5.5. Sınıf İçi Gözlem Ölçeği	111
3.6. Verilerin Analizi	112
3.6.1. PAB/öğeleri ve TPAB İle İlgili Verilerin Analizi	112
3.7. İstatistikî Analizler	114
3.7.1. Verilerin Analizinde Güvenirlilik	114
BÖLÜM IV	115
4.BULGULAR VE YORUM.....	115
4.1. Araştırma Sorusu 1 ve 2 İçin Elde Edilen Bulgular	115
4.2. Araştırma Sorusu 3 İçin Elde Edilen Bulgular	118
4.2.1. PAB’a İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön ve Son Verilerinin Analizi	119

4.2.1.1. Program Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi	119
4.2.1.2. Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi	130
4.2.1.3. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi	150
4.2.1.4. Değerlendirme Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi	168
4.2.2. TPAB’a İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön ve Son Verilerinin Analizi	177
4.2.2.1. Teknolojinin FT Programındaki İlköğretim Fen Konularına Entegre Edildiği Öğretim Programı ve Öğretim Programı Materyal Bilgisi.....	179
4.2.2.2. Öğrencilerin Öğrenme Güçlüğü Belirleme Aşamasına Teknolojiyi Entegre Etmeye İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi	181
4.2.2.3. Teknoloji Destekli Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi	184
4.2.2.4. Teknoloji Destekli Değerlendirme Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi.....	195
4.3.3. Araştırma Sorusu 4 İçin Elde Edilen Bulgular: Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Öğretim Becerilerine İlişkin Ön ve Son Verilerin Analizi.....	197
BÖLÜM V	201
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	201
KAYNAKLAR	211
EKLER	227
ÖZGEÇMİŞ	259

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmada kullanılan deneysel desen	52
Tablo 2. Eş zamanlı çevrimiçi tartışmalarda gönderilen mesaj sayıları	62
Tablo 3. Eş zamanlı olmayan çevrimiçi tartışmalarda gönderilen mesaj sayıları.....	64
Tablo 4. Araştırmanın Yürütüldüğü Yüz Yüze ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarının Yapısı ve İçeriği	76
Tablo 5. Konulara göre öğretmen adaylarının dağılımı.....	103
Tablo 6. MANCOVA Sonuçları	116
Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Program, Öğrenme Güçlüğü, Öğretim Strateji ve Yöntem, Değerlendirme, PAB, TPAB ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerine Ait Son Test Verilerine İlişkin ANCOVA Sonuçları	116
Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubunun PAB, TPAB ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerine Ait Son Verilere İlişkin Düzeltilmemiş Ortalama, Düzeltilmiş Ortalama ve Standart Sapma Puanları.....	118
Tablo 9. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Program Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi	120
Tablo 10. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri Bilgisine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi	132
Tablo 11. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi	151
Tablo 12. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi	169
Tablo 13. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi	178
Tablo 14. FB Öğretmen Adaylarının İlgili Konulardaki (Fotosentez ve Hücre Solunum, Asit Yağmurları ve Elektrik) Ön-Son Sınıf İçi Öğretim Becerilerine İlişkin Bulgular.....	200

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Magnusson, Krajcik ve Borko'nun PAB modeli.....	12
Şekil 2. TPAB modeli.....	14
Şekil 3. Khan'ın (2005) sekizgen taslağı.....	37
Şekil 4. Sınıf içi yüz yüze tartışmaların genel yapısı.....	57
Şekil 5. MÖYS'ün giriş sayfası	59
Şekil 6. ÖÖY-II dersinin giriş sayfası	59
Şekil 7. Eş zamanlı çevrimiçi tartışma örnekleri	61
Şekil 8. Eş zamanlı olmayan çevrimiçi tartışma örnekleri	64
Şekil 9. Deney grubundaki bir öğretmen adayına ait yansıtıcı günlük.....	65
Şekil 10. Kontrol grubundaki bir öğretmen adayına ait yansıtıcı günlük	66
Şekil 11. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi ilk öğretimine ilişkin verilen dönüt.....	67
Şekil 12. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ait öz değerlendirmesi	68
Şekil 13. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ait akran değerlendirmesi	69
Şekil 14. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ait öğretim elemanı/araştırmacı değerlendirmesi	70
Şekil 15. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ilişkin verilen dönüt.....	74
Şekil 16. Kapalı Kutular Etkinliği (The Cans)	92
Şekil 17. Araştırmada kullanılan TPAB modeli	99
Şekil 18. Elektrik konusu ile ilgili hazırlanan vignette	110
Şekil 19. Fotosentez ve Hücre Solunum Konusu Program Bilgisine İlişkin Vignette	123
Şekil 20. Elektrik Konusu Program Bilgisine İlişkin Vignette.....	124
Şekil 21. Asit Yağmurları Konusu Program Bilgisine İlişkin Vignette	127
Şekil 22. Asit Yağmurları Konusu İle İlgili Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette	132
Şekil 23. Fotosentez ve Hücre Solunum Konusu İle İlgili Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette	138
Şekil 24. Elektrik Konusu İle İlgili Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette	141

Şekil 25. Asit Yağmurları Konusu İle İlgili Değerlendirme Bilgisine İlişkin Vignette	146
Şekil 26. Asit Yağmurları Konusu Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette	152
Şekil 27. Elektrik Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette.....	156
Şekil 28. Fotosentez ve Hücresel Solunum Konusu İle İlgili Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette	159
Şekil 29. Fotosentez ve Hücresel Solunum Konusu Değerlendirme Bilgisine İlişkin Vignette	173
Şekil 30. Asit Yağmurları Konusu Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette	182
Şekil 31. Asit Yağmurları Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette	185
Şekil 32. Fotosentez ve Hücresel Solunum Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette	188
Şekil 33. Elektrik Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette.....	192

EKLER LİSTESİ

Ek-1. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Hazırlamış Olduğu Ön ve Son Ders Planı Örnekleri.....	227
Ek-2. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Hazırlamış Olduğu Ön ve Son Ders Planı Örnekleri	232
Ek-3. Fotosentez ve Hücre Solunum Konusunda Hazırlanan Vignette	239
Ek-4. Asit Yağmurları Konusunda Hazırlanan Vignette	244
Ek-5. Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü	248
Ek-6. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Son Uygulamaları Boyunca Kullandıkları Öğretimsel Etkinlikler ve Değerlendirmeler.....	250
Ek-7. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Son Uygulamaları Boyunca Kullandıkları Öğretimsel Etkinlikler ve Değerlendirmeler.....	254

SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ

DG: Deney Grubu

DPHM: Ders Planı Hazırlama Metodu

FB: Fen Bilgisi

FBÖA: Fen Bilgisi Öğretmen Adayı

FT: Fen ve Teknoloji

GÖGP: Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü

KG: Kontrol Grubu

MANCOVA: Çok Değişkenli Kovaryans Analizi

MÖYS: Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi

OBİM: Ortak Bilgi İnşa Modeli

OD: Okul Deneyimi

ÖÖY-II: Özel Öğretim Yöntemleri-II

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımlar yer almaktadır.

1.1.Problem durumu

Günümüz eğitiminin nihai amacı nitelikli, üretken, bilime ve sanata değer veren, toplumsal değerlerimizi ve demokratik yaşamı özümsemiş bireyler yetiştirmektir. Bundan kasıt ise ihtiyacı olduğu bilginin farkında olan, o bilgiye ulaşma yollarını bilen, ulaştığı bilgiyi anlamlandırabilen, anlamlandırıdığı bilgilerden yeni bilgiler üretebilen, gelecekteki halini kestirebilen ve bilgisini kullanmayı bilen birey olmasıdır. Etkili, üretken ve demokratik yaşamı kazanmış bireyler yetiştirebilmemiz ise, öğretmenlerimizin sahip olduğu bilgi, beceri ve inançlarının farkında olmasına ve bu alanları sürekli olarak geliştirme çabalarına bağlıdır (Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM), 2008, 2009).

21. yüzyılda, nitelikli bireyler yetiştirecek öğretmenlere sahip olmak, ülkemizin de ana hedeflerinden biridir. Öğretmen eğitiminin çağdaşlaştırılması ve kalitenin yükseltilmesi için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Yükseköğretim Kurulu (YÖK) ve Dünya Bankası arasında ortaklaşa çalışmalar yürütülmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı'nın üniversitelerle iş birliği yaparak, öğretmen yeterlikleri üzerine yürüttüğü çalışmalar da süreklilik göstermektedir. Yeterlik, mesleki yönden bir mesleğin başarılı bir biçimde geliştirilebilmesi için sahip olunması gereken özellikler yani bilgi, beceri ve inançlar şeklinde ifade edilmektedir (ÖYEGM, 2008).

Günümüzde nitelikli bir öğretmenin temel göstergesi olarak, Lee Shulman'ın 1985 yılında Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği konferansında bahsettiği Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramı gelmektedir. Shulman'a göre (1986, 1987) PAB kavramı alan bilgisinin farklı ortamlarda farklı öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikteki formlara '*dönüşüm*'üdür.

PAB kavramı uluslararası birçok eğitim reform dokümanında öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi temeli olarak ele alınmaya başlanmıştır. (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996). Ülkemizde de öğretmen yeterlik alanları incelendiğinde, doğrudan PAB kavramından bahsedilmemesine rağmen, PAB'ın birçok ögesinin bu alanlar içerisinde yer aldığı görülmektedir (Canbazoğlu, 2008).

Mishra ve Koehler (2006), Shullman'ın (1986,1987) geliştirdiği PAB kavramına, günümüzdeki teknolojik gelişmelere paralel olarak, teknoloji kavramını dahil ederek Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kavramını geliştirmişlerdir. TPAB'da, öğretmenlerin sahip olması gereken birbirine eş öneme sahip üç ana kavram olan, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilginin birbiriyle hem ilişkileri hem de etkileşimleri açıklanmaktadır.

Uygar bir toplum ve nitelikli insan gücüne sahip olmanın temeli, eğitimin etkin ve verimli bir şekilde sağlanmasıyla mümkün olur. Öğretmenlerin alan ve pedagojik yönden kendilerini geliştirmelerinin yanı sıra bilişim teknolojilerinde yararlanmaları ve bu teknolojileri kullanma becerilerini sürekli olarak geliştirme çabası içinde olmaları gerekmektedir. Çünkü eğitimin etkinliği ve verimliliği çağın gereksinimlerini ve bilgi ve iletişim teknolojilerini benimsemekle mümkün olabilir.

İhtiyaç duyulan bilginin depolanması, kullanılması, paylaşılması ve çoğaltılması için harcanan çaba gün geçtikçe artarken, 20. yüzyılın ortalarında yapılan bir kesif bu alanda insanlığın yardımına koşmuştur. Kısa sürede hayatın her alanına girmeyi başaran bilgisayar teknolojileri artık bilimden ticarete, sağlıktan eğlenceye kadar bütün toplumsal süreçlerin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Özellikle eğitim ve sağlık alanındaki değişim yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemiştir.

1970'li yıllarda başlayan ve 1980'li yıllardan bu tarafa hızla devam eden teknolojik gelişim, eğitim alanında etkinliğini her geçen gün daha fazla hissettirmektedir. Bu süreç, video teknolojisinin yerini bilgisayar teknolojisinin alması ile daha da hız kazanmıştır. Eğitim sisteminin en üst basamağında yer alan yükseköğretimde, bu hızlanma süreci içinde “internete dayalı bilgisayar teknolojileri gibi” yenilikçi dönüşümler içine girmiştir. (Garrison ve Kanuka, 2004). Son zamanlarda bilgisayar ve internet teknolojilerinde yaşanan gelişim; öğretimin okul sınırları dışında da devam edebilmesine olanak sağlayan, başlangıçta zaman veya mekân sınırlılıkları

nedeniyle eğitim alamayanlara bir takım imkânlar sunan “çevrimiçi öğrenme” kavramını ortaya çıkarmıştır.

Çevrimiçi öğrenme, günümüzde uzaktan öğretimi, yerel veya geniş ağ üzerinden öğrenmeyi, çevrimiçi esnek öğrenmeyi kapsayan oldukça geniş bir kavramdır. Geleneksel sınıfta yüz yüze öğrenme ile çevrimiçi öğrenmeyi içerisine alan *harmanlanmış öğrenme* yaklaşımı son yıllarda araştırma ve inceleme konusu olmuştur. Harmanlanmış öğrenme, “farklı öğrenme yaklaşımlarının farklı teknolojiler ve etkinlik çeşitleri ile bütünleştirilmesiyle belirli bir gruba özel ve en uygun şekilde sunan bir öğretim programı” olarak tanımlanmakta ve “harmanlanmış öğrenme” terimi yüz yüze yapılan eğitime çevrimiçi kaynakların ilavesiyle oluşan yeni bir yaklaşımdır (Bersin, 2004). Yüz yüze öğrenmenin etkileşim gücü ile çevrimiçi öğrenmenin zaman, mekân ve görsel materyal zenginliğinin birleştirilmesi yoluyla ortaya çıkan harmanlanmış öğrenme ortamı, bir dersin amaçlarına ulaşmada önemli ölçüde kolaylık sağlayabilir (Şimşek, 2009).

Son yıllarda yapılan araştırmalar öğretmen eğitiminde çevrimiçi öğrenme uygulamalarının birçok olumlu yönünü göstermiştir: (a) çevrimiçi öğrenme, öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının yetersiz oldukları yönlerini geliştirmek için etkili bir çözüm yolu sunar, (b) çevrimiçi öğrenme, daha yaygın bir deneyim için bireylerin daha geniş bir yelpazede iletişimde bulunmaları için fırsatlar sağlar (Steinweg, Dawis ve Thomson, 2005), (c) çevrimiçi tartışmalar, öğrencilere mesleki açıdan kendi düşünce ve hislerini inceleme konusunda teşvik eder ve (d) çevrimiçi öğrenme, öğretmen adaylarının teknolojiyle öğrenme deneyimleri için iyi bir fırsat sağlar ve teknolojiyle öğretim için “en iyi uygulama” modeli olarak öğretmen eğitimcilerine fırsatlar sunar (Beard ve Harper, 2002).

Harmanlanmış öğrenme ortamı üzerine yapılan bazı araştırma sonuçları, hem açıklayıcı hem de işlemsel bilginin öğretimi için bu öğrenme ortamlarının daha etkili olduğunu (Sitzmann, Kraiger, Stewart, ve Wisher, 2006); sadece çevrimiçi ya da sadece yüz yüze ortamlarda oluşan öğrenmelerden daha iyi öğrenme sonuçlarının oluştuğunu (Zhao, Lei, Yan, ve Tan, 2005); öğrenme ortamlarına olan erişimin ve esnekliğin arttığını, pedagojik bilginin geliştiğini (Graham, 2006); daha etkili ve derin öğrenmelerin gerçekleştiğini göstermiştir (King, 2002; Bonk, Kim, Zeng ve 2006). Bu yüzden harmanlanmış öğrenme hem erişim ve hem de nitelik bakımından öğretmen

eğitiminde gelişimi sağlamada büyük bir potansiyele sahiptir. Harmanlanmış öğrenme; tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de uygulamasına gittikçe sık rastlanan güncel öğretim yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Özellikle de bu yöntemle ilgili literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, bireylerin akademik başarılarına, teknolojiyle öğrenmeye yönelik tutumlarına, motivasyonlarına ve inançlarına nasıl bir etkiye bulunduğu konusunda çalışmalar mevcuttur (Harrel ve Harris, 2006; El-Deghaidy ve Nouby, 2008; Young ve Lewis, 2008; Marchand ve Gutierrez, 2012; Ferriman, 2013). Ancak Özel Öğretim Yöntemleri-II (ÖÖY-II) ve Okul Deneyimi (OD) dersleri ile teori ve uygulama arasında kurulacak sağlam bir köprü ile öğretmen adaylarının PAB/öğelerini, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerini geliştirme konusu üzerinde yapılan çalışmalar hem ülkemizde hem de yurt dışında oldukça azdır. Bu çalışmada olduğu gibi harmanlanmış öğrenme ile PAB/öğelerinin, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalara baktığımızda ise literatürde sadece bir çalışmaya rastlanmıştır (Alayyar, Fisser ve Voogt, 2012). Alavyar ve diğerlerinin (2012) çalışmasında oluşturdukları harmanlanmış öğrenme ortamı da, bu araştırmaki harmanlanmış öğrenme ortamından oldukça farklıdır. Bu kapsamda öğretim tasarımının temel öğeleri bilimin doğası ve bilimsel araştırma temalarından oluşturulan ÖÖY-II ve OD derslerinde Fen Bilgisi (FB) öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerine, harmanlanmış öğrenme ortamının yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla etkisi araştırılmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla harmanlanmış öğrenme ortamına göre yürütülen ÖÖY-II ve OD derslerinin, FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerine etkisini araştırmaktır.

TPAB konusunda öğretmen adaylarının kendilerini geliştirmeleri açısından deneyimler sağlayacak fırsatlar göz önüne alındığında “bilginin nasıl oluşturulacağı” sorusu üzerinde düşünmek gerekir. Bu duruma paralel olarak ülkemizde de MEB yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları üzerinde durmuştur (Timur, 2011). Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi pasif olarak edinilmez ancak aktif bir şekilde anlamlı öğrenmeler inşa edilerek oluşturulur ve edinilen deneyimler ile geliştirilir. Bir kişinin bilgisi, onun deneyimleri yolu ile oluşturduğu öğrenmelerdir. Yapılandırmacı

yaklaşımında bilginin öğretmenler tarafından verilmesinden ziyade, öğrenen bireyler belirli bir süreç içerisinde kendi deneyimleri yolu ile anlamlı bir şekilde oluştururlar (Aydın ve Durmuş, 2006).

Sosyal yapılandırmacı ortamlarda bireylerin fen ve matematik konularını anlamlı bir şekilde öğrenmeleri için elverişli öğrenme ortamları oluşturmak gerekir. Yapılandırmacı yaklaşımla fen ve matematik alanlarını öğrenmenin önemli olduğu kadar, bu derslerin nasıl öğretileceğini öğrenmekte ayrıca önemlidir. Öğretmen eğitimi programlarında öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmek için onlara sağlanacak fırsatlar düşünüldüğünde, gerçek deneyimler yolu ile bilgiyi yapılandırma sürecini göz önünde bulundurmak gerekir. Bu nedenle harmanlanmış öğrenme ortamına göre düzenlenmiş ÖÖY-II ve OD dersi, öğretmen adaylarının PAB/öğelerini, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerini geliştirmek için fırsatlar sağlayacaktır. PAB/öğelerinin, TPAB'ın ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesi ve harmanlanmış öğrenme ortamı üzerine yapılan çalışmalar ülkemizde sayıca az olmasına rağmen, yurt dışında daha fazla çalışılan bir konudur. Bu çalışmada olduğu gibi harmanlanmış öğrenme ile PAB/öğelerinin, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalara baktığımızda ise literatürde sadece bir çalışmaya rastlanmıştır (Alayyar, Fisser ve Voogt, 2012). Ancak bu araştırma çeşitli yönleri ile yapılan bu araştırmadan farklılık göstermektedir. Örneğin; Alayyar ve diğ. (2012), yaptıkları çalışmalarında teknolojinin eğitime entegrasi üzerinde durmuşlardır. Bu nedenle araştırmanın çevrimiçi bölümünde farklı teknolojik uygulamalar, teknolojinin entegre edildiği örnek ders planları, farklı yazılım türlerinin nasıl kullanılacağı vb. uygulamalar yapmışlardır. Ayrıca hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adayları tasarım gruplarında çalışmışlardır. Bu nedenle bu araştırmada, FB öğretmen adaylarının ilköğretim fen konularında, PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesinde harmanlanmış öğrenme ortamının etkisinin incelenmesi literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin öğrenmekte güçlük çektikleri fen konularının (fotosentez ve hücresel solunum, asit yağmurları ve elektrik) ele alınması çalışmanın diğer önemli bir yönüdür. Ayrıca ÖÖY-II dersinde bu araştırmanın yürütülmesi de ayrı bir önem teşkil etmektedir. Çünkü öğretmen adayları bu derslerde kendi öğrenmelerinden daha fazla sorumlu olmalıdır ve bu ders çeşitli etkileşim

yollarını içeren öğrenme/öğretme yöntem ve tekniklerini içermelidir. Bu amaçla ÖÖY-II dersi kapsamında gerçekleştirilen harmanlanmış öğrenme ve yüz yüze öğrenme ortamları öğretmen adaylarına bu tür imkânları sağlamaktadır.

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları, PAB/TPAB çalışmalarında kullanılan veri toplama araçlarından farklı bir yapıya sahiptir. Çünkü öğretmen adaylarının TPAB'larına ilişkin bilgi seviyeleri çoğunlukla Likert anketler ile belirlenmektedir (Archambault ve Crippen, 2009). Fakat Likert anketler, öğretmen adaylarının sahip oldukları PAB/öğeleri, TPAB ve kavramsal bilgilerine ilişkin bilgi kapsamında ayrıntılı veri sunamamaktadır. Çünkü Likert ölçeklerle elde edilen verilerin sadece sonuç verdiği, fakat elde edilen sonuçların nedenleri noktasında önemli sınırlıklara sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca PAB/TPAB çalışmalarında veri toplama aracı olarak genellikle açık-uçlu sorulara dayalı bireysel mülakatlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise FB öğretmen adaylarının kendilerini gerçek bir sınıf ortamındaymış gibi hissetmelerini sağlayarak ilgili konulara (fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik) ilişkin PAB/öğelerini ve TPAB'ı derinlemesine araştırmak amacıyla literatür verilerine ve gerçek sınıf ortamlarında yapılan gözlemlere dayalı oluşturulan vignetteler kullanılmıştır. Bu nedenle, çalışmada kullanılan vignetteler PAB/TPAB çalışmalarına, veri toplama süreci açısından önemli bir katkı olarak görülebilir. Ayrıca çalışmada birden fazla veri toplama aracının kullanılması geçerli ve güvenilir verilerin elde edilmesinde büyük bir öneme sahiptir. Son olarak diğer bir önemli konuda, öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip oldukları PAB/öğeleri, TPAB ile sınıf içi öğretim becerilerinin bu çalışmada birlikte araştırılmasıdır. Bu nedenle, bu araştırma ile öğretmen adaylarının PAB/TPAB seviyelerinde meydana gelen değişimin, sınıf içi öğretim becerileri ile ilişkili olup olmadığı anlaşılabilecektir.

Çalışmada kullanılan “Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desen” öğretmen eğitimi açısından farklı bir öneme sahiptir. Örneğin, ilk olarak FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişiminde önemli rolleri olan ÖÖY-II ve OD derslerinin anlamlı ve amacına uygun olacak şekilde nasıl planlanıp uygulanacağını ve bu uygulamanın öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi üzerine istatistikî olarak nasıl etki ettiğinin araştırılması, literatüre önemli bir katkı olarak görülebilir. Ayrıca literatüre bakıldığında TPAB/PAB ile ilgili çalışmalarda genellikle durum-vaka çalışmaları yapıldığı ve

örneklem sayısının genel olarak 5-12 arasında olduğu görülmektedir (Guzey, 2010; Jang ve Chen, 2010; Lee, 2011; Polly, 2011; Riales, 2011; Agyei ve Voogt, 2012). Bu araştırmada ise nicel-nitel karma desenli bir yaklaşım kullanılmış olup örneklem sayısı toplamda 58 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bunun yanı sıra literatürde yapılan araştırmalara bakıldığında genellikle bireylerin teknolojik bilgi ve becerilerini geliştirmek için dersler teknoloji tabanlı düzenlenmiştir. Ancak öğretmen adaylarının fen öğretimini bilimin doğası ve bilimsel araştırma bakış açısıyla nasıl gerçekleştirebileceklerini öğrenmeleri amacıyla, ÖÖY-II ve OD derslerinin öğretim tasarımının temel öğeleri bilimin doğası ve bilimsel araştırma ile ilgili temalardan oluşturulmuştur.

1.3.Araştırma Soruları

Araştırmanın ana sorusu, ÖÖY-II ve OD derslerini yüz yüze öğrenme ortamına göre işleyen kontrol grubu öğretmen adayları ile bu dersleri harmanlanmış öğrenme ortamına göre işleyen deney grubu öğretmen adaylarının; çalışmanın başlangıcından sonuna “fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik” konularındaki PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi açısından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2010-2011 eğitim ve öğretim yılı süresince Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 4. sınıfta öğrenim gören 58 öğretmen adayı ile sınırlandırılmıştır.
2. PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişim düzeyini belirlemede kullanılan veri toplama araçları, araştırmacı tarafından belirlenenler ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma FB öğretmen adaylarının “fotosentez ve hücre solunum”, “asit yağmurları” ve “elektrik” konularındaki PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi ile sınırlandırılmıştır.
4. Bu araştırma PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerisi ile sınırlandırılmıştır. Bunun dışındaki bilgi alanları çalışmanın dışında tutulmuştur.

1.5.Varsayımlar

1. Öğretmen adayları, veri toplama araçlarını samimiyetle cevaplamışlardır.
2. Araştırmacı çalışma boyunca ön yargıyla hareket etmemiştir.
3. Araştırmacı veri analizi sürecini verimli ve tarafsız bir şekilde yönetmiştir.
4. Veri toplama süresince öğretmen adayları arasında olumlu ya da olumsuz etkileşim olmamıştır.
5. Araştırmanın uygulama sürecinde, gönüllü katılımcı olan öğretmen adayları istenmeyen olumsuz etkenlerden eşit düzeyde etkilenmişlerdir.
6. Veri toplama araçlarının, öğretmen adaylarının gelişim düzeylerini belirleyebilecek güce sahip olduğu kabul edilmiştir.

BÖLÜM II

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, kuramsal çerçeve, PAB/TPAB ve öğeleri, PAB/TPAB araştırmaları ve harmanlanmış öğrenme ortamı ile ilgili literatür sunulmuştur.

2.1. Pedagojik Alan Bilgisi

PAB kavramı, günümüzde birçok ülkenin öğretmen yetiştirme sisteminin yapılandırılmasında en önemli kavram haline gelmiştir. Shulman'a göre (1986, 1987), PAB'ın merkezinde alan bilgisi bulunmaktadır ve PAB bu alan bilgisinin öğrencilerin en iyi şekilde anlayacağı bir forma '*dönüşüm*'üne dayanmaktadır. Shulman'a göre bu '*dönüşüm*' öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerini ve sahip oldukları alternatif kavramlarına yönelik uygun öğretim materyallerini seçip, çoklu çözüm yolları bulması ve konu alanı yapısını yorumlaması ile oluşur. Shulman (1987), öğretmenler için yedi bilgi temelini tanımlamıştır. Bunlar; genel pedagojik bilgi, alan bilgisi, program bilgisi, eğitimin hedefleri, öğrencilerin öğrenme bilgisi, öğrenme ortamı bilgisi ve PAB'dır.

Shulman'a göre bu bilgiler arasında PAB, etkili bir öğretimde en önemli rolü oynayan bilgi türüdür. PAB sadece özel bir alan bilgisi değil, üstelik bir konunun problemin ya da bir sorunun öğrencilerin farklı ilgi ve yeteneklerine göre nasıl uyarlandığını, nasıl sunulduğunu, nasıl organize edildiğini anlamak için pedagojik bilginin ve alan bilgisinin harmanlanmış halidir (Shulman, 1987).

Shulman'ın PAB terimini kavramsallaştırmasından bu yana araştırmacılar bu kavramın yeni biçimlerini ve bileşenlerini geliştirmişlerdir (Tamir, 1988; Grossman, 1990; Marks, 1990; Cochran, DeRuiter, ve King, 1993; Magnusson, Borko, ve Krajcik, 1999;). Bazı araştırmacılar Shulman'ın PAB kavramına yeni bileşenler eklerken (Grossman, 1990; Marks 1990; Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995), bazılarıda PAB'ı farklı şekilde kavramsallaştırarak alan bilgisi ile PAB arasındaki sınırın belirsizliği hakkında tartışmışlardır (Cochran, DeRuiter, ve King, 1993). Araştırmacılar, Shulman'ın PAB kavramı ile ilgili, çok sayıda model üretmişlerdir.

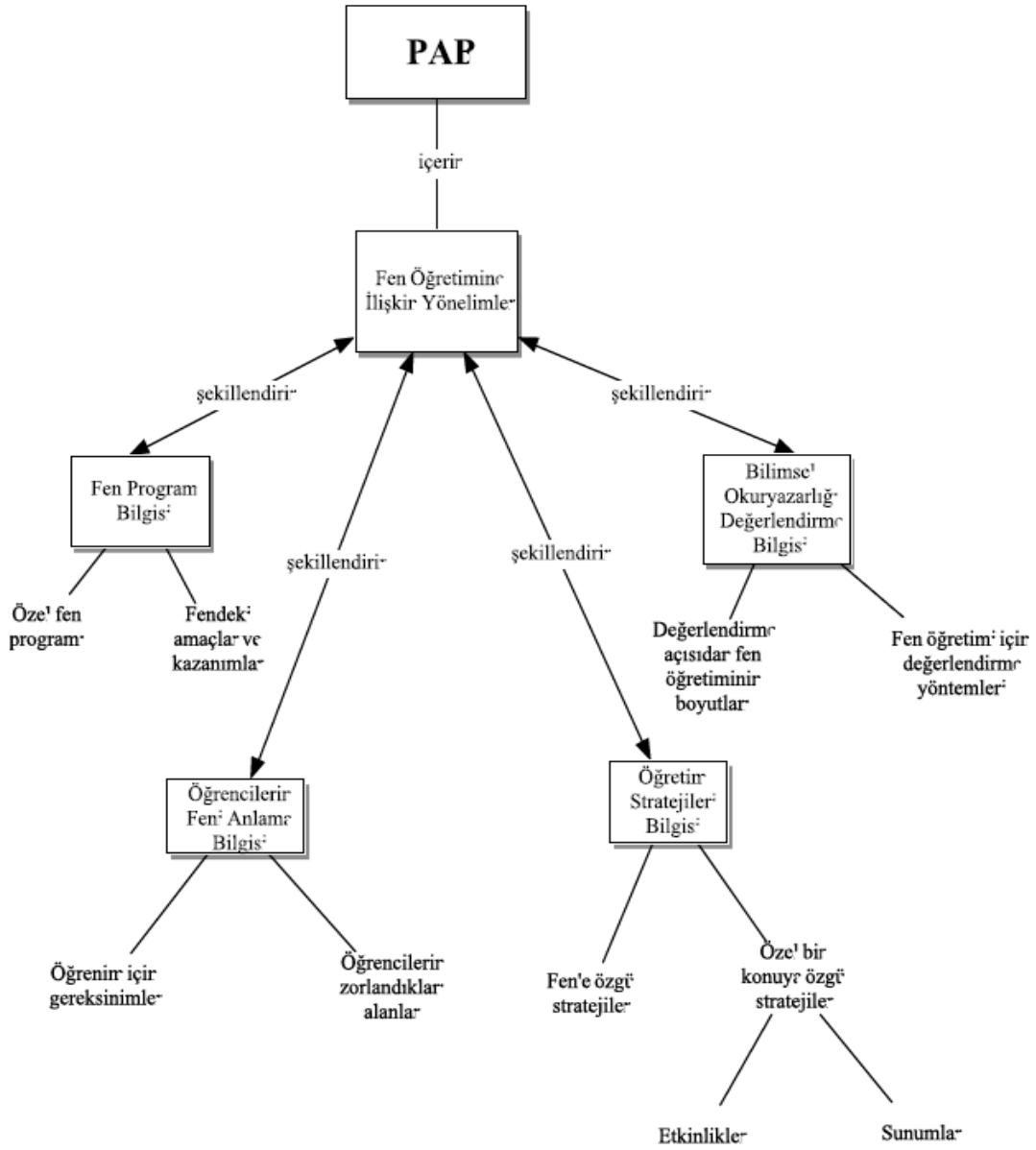
PAB, öğretilecek olan alan bilgisi, pedagojik bilgi (program, öğrencilerin öğrenme güçlükleri, öğretim strateji ve yöntem ve değerlendirme bilgisi), öğrenme ortamı bilgisi (toplum, bölge, okul, sınıf, veli ve öğrenci) gibi bilgi türlerini içermektedir.

Eğitim araştırmacıları farklı yorumlardan yola çıkarak, PAB'ın bileşenlerini farklı şekillerde tanımlamışlardır. Örneğin, 1988'de Grossman, PAB'ın dört bileşenini tanımlamıştır. Bunlardan ilk bileşen bir konunun öğretimini kapsayıcı bir kavramdır. Bu belirli bir seviyede bir konunun öğretimi için amaçları ve bilgileri içerir. İkinci bileşen öğrencilerin öğrenmeleri ve olası kavram yanılgıları ile ilgili bileşendir. Öğretmenler öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanılgıları ile ilgili bilgiye sahip olmalıdırlar. Üçüncü bileşen program bilgisini son bileşen ise öğretim stratejileri ve yöntem bilgisini içerir. Öğretim için bilgi temellerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin en kapsamlı tanımını ilk olarak Grossman (1990) yapmıştır. Grossman'a göre bir öğretmende bulunması gereken dört genel bilgi şunlardır; genel pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenme ortamı bilgisi ve pedagojik alan bilgisidir. Bir öğretmende bulunması gereken bu dört temel bilgi, öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamaları üzerine önemli etkiye sahiptir.

Yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak, Cochran ve diğerleri (1993) bilgi gelişiminin dinamik yapısını ortaya koyacak şekilde PAB'ı pedagojik alanı bilme olarak adlandırmışlardır. Bir öğretmenin; pedagoji, alan, öğrenci özellikleri ve öğrenme ortamının yapısını anlamasına **pedagojik alanı bilme (PCK_{nowing})** denir. Pedagojik alanı bilme, bir öğretmenin alan, pedagoji, öğrenci özellikleri ve öğrenme ortamı bilgisini bütünleştirip sınıf içinde etkin bir şekilde kullanması olarak tanımlanabilir ve bu dört bileşenin eşzamanlı gelişiminden doğan bir sentez olduğu belirtilmiştir (Cochran, DeRuiter ve King, 1993). Pedagojik alanı bilme tanımı daha çok öğretmenlerin, öğrenme ortamı bilgisi ve öğrenci bilgisi bünyesinde, alan bilgisi ve pedagojik bilgiyi geliştirmelerine vurgu yapar. Güçlü bir PCK'ye sahip olmak; öğretmenlere, belirli bir alanda belirli bir konunun öğretiminde uygun stratejileri seçmeye ve öğrencilerin öğretilen konuyla ilgili anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi edinmelerine yardımcı olur. Cochran ve diğerleri (1993) pedagojik alanı bilme modelindeki öğelerden biri olan *“öğrenciler ile ilgili bilgi”*, öğrencilerin; yeteneklerini, tutumlarını, gelişim seviyelerini, motivasyonlarını, yaşlarını ve konuyla ilgili sahip oldukları ön bilgilerini bilmeyi içerir. Öğrenme ve öğretme sürecinin belirlenmesinde

öğretmenlerin sahip olması gereken “*çevresel faktörler bilgisi*” ise öğretim ortamının sosyal, kültürel, politik ve fiziksel özelliklerini bilmeyi içermektedir. Bu nedenle öğretmen eğitimi programlarında öğretmen adayları gerçek sınıf ortamlarında pedagojik alanı bilme durumlarını geliştirmelidirler.

Magnusson ve diğerleri (1999), Grossman (1990) ve Tamir’in (1988) çalışmalarını temel alarak fen öğretiminde PAB’ı tanımlamışlardır. Magnusson ve diğerlerine göre (1999), PAB beş bileşenden oluşmaktadır; fen öğretimine ilişkin yönelimler, fen öğretim programına ilişkin bilgiler, öğrencilerin belirli fen konularını kavraması hakkındaki bilgiler, fen öğretimi için öğretim stratejilerine ilişkin bilgiler ve fen öğretiminde değerlendirmeye ilişkin bilgilerdir. Bu bileşenler Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Magnusson, Krajcik ve Borko'nun (1999) PAB modeli (Akt: Kaya, 2010, s. 30)

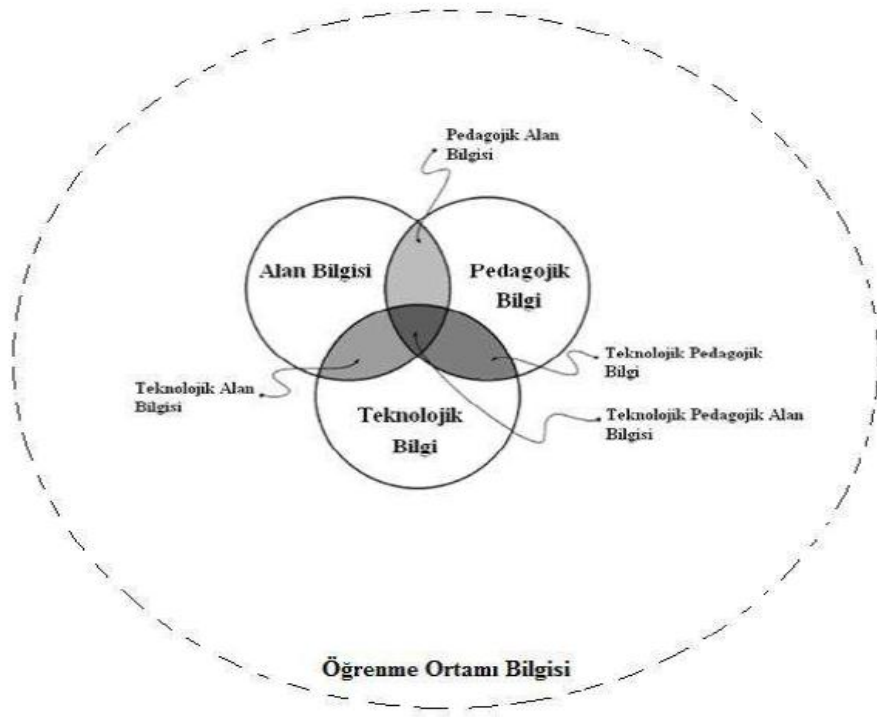
Lee, Brown, Luft ve Roehrig (2007), mesleğe yeni başlayan fen öğretmenlerinin ilk yıllarında dönemin başında ve sonunda PAB'larını belirleyerek sınıf ortamlarının PAB'larında bir değişiklik yapıp yapmadığını belirlemişler ve PAB'ı; “*öğrencileri bilimsel araştırmaya teşvik etme ve bilimsel kavramlar hakkında anlamlı öğrenmelerini kolaylaştırmak için fen öğretmenlerinin kullandıkları bilgi*” olarak tanımlamışlardır. Bu bilgi, etkili öğretim stratejilerini anlamayı ve farklı öğretim ortamlarında bu stratejileri kullanmayı içerir. Bu tanımda bahsi geçen *bilimsel araştırma* ifadesi “bilimsel

düşünceleri anlama ve bilimsel bilgilerini geliştirmenin yanı sıra bilim insanlarının doğal dünyayı nasıl incelediklerini anlamayada işaret eder” (National Research Council [NRC], 1996 s.23).

Son zamanlarda PAB literatürüne bakıldığında (Lee, Brown, Luft, ve Roehrig, 2007) PAB’ ın iki bileşeni üzerinde araştırmacıların hem fikir oldukları görülmektedir. Bunlar; a) öğrencilerin öğrenme güçlükleri bilgisi b) öğretim stratejileri ve yöntem bilgisidir. İlk bileşen olan öğrencilerin öğrenme güçlükleri bilgisi şu öğelerden oluşur: öğrencilerin ön bilgileri, öğrenme güçlükleri ve öğrencilerin çeşitli öğrenme yaklaşımlarıdır. PAB’ın bu bileşeni özel bir konu ya da alan hakkında öğrencilerin öğrenmelerini ve öğretmenlerin, öğrencilerin nasıl öğrendikleri ile ilgili bilgilerini içermektedir. PAB’ın ikinci bileşeni ise yeni kavramları öğrenmede öğrencilere yardımcı olabilecek özel öğretim strateji, yöntem ve etkinlik bilgisini içermektedir.

2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

Son yıllarda birçok araştırmacı, teknolojinin eğitime entegre edilmesi ile ilgili öğretmenin sahip olması gereken bilgi üzerine tekrar yoğunlaşmıştır (Koehler ve Mishra, 2005, 2008; Niess, 2005; Mishra ve Koehler, 2006;). TPAB terimi öğretim ile teknolojiyi birleştirmek için öğretmenler tarafından ihtiyaç duyulan temel bir bilgi olarak ortaya çıkmıştır. Mishra ve Koehler’e (2006) göre TPAB, öğrenci merkezli öğrenme çevrelerini oluşturmada teknolojiyi kullanma stratejilerinin farkında olmayı içerir ve ayrıca pedagojik, teknolojik ve alan bilgisinin kesişmesi ile oluşan bir alandır. TPAB’da, öğretmenlerin sahip olması gereken birbirine eş öneme sahip üç ana kavram olan, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilginin birbiriyle hem ilişkileri hem de etkileşimleri açıklanmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. TPAB Modeli (Harris, Mishra ve Koehler, 2009, Akt: Kaya, 2011)

Yukarıdaki şekilde bir öğretmende bulunması gereken birbirine bağlı üç farklı alan bulunmaktadır. Ayrıca bu üç alanı içerisine alan ve bunları etkileyen öğrenme ortamı bilgisi bulunmaktadır. Burada, Pedagogik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB), Teknolojik Pedagogik Bilgi (TPB) ve Teknolojik Pedagogik Alan Bilgisi (TPAB) kavramları arasındaki ilişkiler aynı derece de öneme sahiptir.

Koehler ve Mishra'ya göre (2008) TPAB, etkili öğretim yöntemlerini ve teknolojiyi kullanarak kavramların öğretilmesi; içeriği yapılandırmacı yollarla öğretmek için teknolojinin kullanıldığı pedagojik teknikler; kolay ya da zor öğrenilen kavramlar bilgisi ve öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin giderilmesinde teknolojinin nasıl yardımcı olduğu; öğrencilerin ön bilgileri; teknoloji ile yeni bilgilerin nasıl edinileceği, nasıl geliştirileceği ve önceden var olan bilgiler üzerine bunların nasıl inşa edeceği ile ilgili bilgilerin temelini oluşturur (Koehler ve Mishra, 2008).

Mishra ve Kohler (2006) TPAB'ı öğretmenler için teknolojik bilgiyi, eğitimsel amaçlı teknolojileri (dijital teknolojiler-bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta vb. geleneksel teknolojiler-kitap, karatahta ve tepegöz vb.) kullanabilme ve bu teknolojileri sınıf ortamına taşıyabilme olarak tanımlamıştır. Şekil 2'de tanımlanan teknolojik alan

bilgisi (TAB) öğretilecek alan için uygun teknolojiyi kullanabilme; teknolojik pedagojik bilgi (TPB) ise öğretimde farklı teknolojileri kullanarak daha farklı sonuçlara nasıl ulaşılabileceğini bilmektir (Koehler ve Mishra, 2009).

Niess (2005) TPAB'ı, öğrenme ve öğretme süreci ile ilgili bilginin ve teknolojinin gelişmesi ile alan bilgisinin gelişiminin bütünleştirilmesi olarak tanımlamıştır. Bu bütünleştirme, teknolojiyle bir alanı öğretmede öğretmenlere yardımcı olan farklı alanların entegre edilmesi ile oluşmuştur. Niess (2005), teknoloji ile bir alanı (matematik veya fen) öğrenme ve teknolojiyle aynı alanı öğretmeyi öğrenmenin, birbirlerinden oldukça farklı kavramlar olduğunu ifade etmiştir.

McCrory (2008), fen öğretmenlerinin TPAB'ını araştırdığı çalışmasında öğretmenlerin, pedagoji, teknoloji, alan ve öğrenci ile ilgili bilgilerinin TPAB'larının gelişmesinde hayati bir öneme sahip olduğunu ifade etmiştir. McCrory'e göre, fen öğretmenleri, öğrencilerin çeşitli fen kavramlarını anlamalarını geliştirmeye yardımcı olmak için yeterli derece de alan bilgisine sahip olmalıdırlar. Öğretmenlerin, öğrencileri ve öğrencilerinin öğrenme güçlükleri hakkında bilgiye sahip olmaları, onların öğrencilerin ön bilgileri ve fen ile ilgili kavram yanılgıları hakkında stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olur (McCrory, 2008). Yeterli bir pedagojik bilgiye sahip olan öğretmenler, öğrencilerin fen ile ilgili herhangi bir konunun öğretiminde diğer öğretmenlere yardımcı olur. Güçlü bir pedagojik bilgiye sahip bir öğretmen ise derslerinde etkili öğretim stratejilerini kullanır, iyi tasarlanmış bir ders planı hazırlar, başarılı bir şekilde sınıf yönetimi tekniklerini kullanır ve öğrencilerin nasıl öğrendikleri hakkında kendini geliştirir (Koehler ve Mishra, 2008). Ayrıca, iyi bir teknolojik bilgiye sahip olan öğretmenler öğretimlerine teknolojiyi entegre edebilirler. McCrory (2008), tanımladığı 4 bilgi türü (teknoloji, pedagoji, alan ve öğrenci bilgisi) ile teknolojiyi dahil ederek neyi nasıl ve nerede öğretmede işbirliğinin önemine dikkat çekmiştir.

Deneyimli öğretmenler teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini eş zamanlı olarak entegre ettikleri öğretim sürecinde TPAB bilgileri ile yüzleşeceklerdir. Öğretmenlere sunulan her durum bu üç faktörün benzersiz bir kombinasyonu olup, her öğretmen için, her ders için ve her öğretim için tek bir teknolojik çözüm yolu yoktur. Bir öğretmenin yeteneği, problemlerin çözümünde, belirli bir konu alanında bu üç faktör arasındaki karmaşık ilişkiyi ve bu üç faktörün (pedagoji, teknoloji ve alan bilgisi) oluşturduğu alanı daha iyi bir şekilde kullanmasına bağlıdır. Bu faktörler arasındaki karmaşık ilişki

ya da bu üç faktörün doğasında var olan karmaşıklığı göz ardı etmek başarısızlığa ya da basit çözümler bulmaya yol açabilir. Bu yüzden öğretmenlerin pedagoji, teknoloji ve alan bilgisi ile bu alanlar arasındaki ilişkiyi anlama bakımından kendilerini geliştirmeleri gerekir. Bu sayede daha etkili çözümlere ulaşabilirler (Koehler ve Mishra, 2009).

Öğretmenlerin yeni eğitim teknolojilerini kullanmaları; pedagoji, teknoloji ve alan bilgisi arasında dinamik dengeyi yeniden kurduklarının ve temel eğitim sorunları ile yüzleştiklerinin bir göstergesidir. Şartlar, özellikle daha yeni teknolojiler kullanıldığında dahada zorlaşır. Örneğin internetin gelişi, özellikle de çevrimiçi öğrenmelerin artışı, öğrencilerin konu alanlarıyla ve birbirleriyle nasıl bağlantı kurduklarını ve çevrimiçi sistemler üzerinden konuların nasıl sunulduğu gibi temel pedagojik konular, eğitimcilerin zorlandıkları bir teknoloji olarak görünebilir (Peruski ve Mishra, 2004). Teknoloji ile sürekli bir şekilde başarılı bir öğretimi sağlamak yaratıcılığı, sürekliliği ve tüm bileşenler arasında (pedagoji, teknoloji ve alan) dinamik bir dengeyi sağlamayı gerektirir (Koehler ve Mishra, 2009).

2.2.1. TPAB Bileşenleri

2.2.1.1. Alan Bilgisi

PAB kavramını ilk ortaya atan araştırmacı olan Shulman (1986), alan bilgisi ile PAB'ın birbiriyle yakından ilgili olduğunu ve öğretmenin her iki alanda da yeterli bilgiye sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Shulman (1986), alan bilgisi ve öğretmenlerin bu alan hakkındaki bilgilerini “unutulan paradigma” olarak tanımlamıştır. Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgilerin yer aldığı birçok modelde alan bilgisi PAB'ı en çok etkileyen bir alan olarak yer almaktadır. Alan bilgisi, Shulman'a (1987) göre öğretmenin alanındaki (örneğin, fen, matematik, tarih vb.) kavram ve olgular bilgisi ve alanın yapısı hakkındaki bilgisini kapsar. Alan bilgisi, öğretmen bilgisinin temel bileşeni olarak kabul edilir. Shulman'a göre öğretmenler sadece bir alandaki kabul gören doğruları öğrencilere açıklayabilmekle kalmamalı, aynı zamanda bir önermenin niye öyle olduğunu, neden bilinmesi gerektiğini ve diğer önermelerle nasıl ilişkisinin olduğunda açıklayabilmelidir.

2.2.1.1.1. Kavramsal Bilgi

Kavramsal bilgi, ilgili konu alanındaki (biyoloji, matematik, kimya vb.) kavramları (hücre, kesirler, asit-baz), teorileri, organize yapıları ve diğer kavramlarla olan ilişkileri içerir (Gess-Newsome ve Lederman, 1999).

2.2.1.1.2. Bilimin Doğası

McComas, Clough ve Almazroa (2000), bilimin doğasını; bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji bilimlerinin araştırmalarının birleşiminden, bilimin ne olduğu, nasıl işlediği, bilim insanlarının çalışma şekilleri, toplumun bilimsel çalışmaları nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir alan olarak tanımlamışlardır. Son yıllarda fen eğitiminin en önemli konularından biri, fen eğitiminin bir parçası olarak bilimin doğasının öğretilmesidir (Taşar, 2003). Bilimin doğasıyla ilgili kavramları öğrencilere etkin bir şekilde öğretebilmek için, fen öğretmenlerinin genel ve yüzeysel bilgiden daha fazlasını bilmeleri gerekmektedir. Öğretmenler, bilimin doğasıyla ilgili çeşitli temalarda rahatça konuşabilmeli, bilimin tarihsel penceresinden çeşitli örneklerle bilimin doğası kavramlarını içselleştirmeli, öğrencilere bilimin doğasıyla ilgili kavramları ulaşılabilir ve anlaşılabilir olması için fene dayalı etkinlikler dizayn etmelidirler (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000: 1059).

2.2.1.2. Pedagojik Bilgi

Bir öğretmenin pedagojik bilgisi, öğretim yöntem ve teknikleri, bu yöntem ve tekniklerin uygulanması ve bu uygulama süreçleri ile ilgili bilgiyi içerir. Bunun yanı sıra pedagojik bilgi, eğitimin bütün amaçlarını, hedeflerini ve değerlerini de içerir. Bu bilgi türünde, genel sınıf yönetimi becerisi, dersi planlama, öğrencinin öğrendiklerini değerlendirme ve öğrencinin nasıl öğrendiğini anlamaya yönelik uygulamalar yapılır. Sınıfta kullanılan yöntem ve teknikleri, öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmeyi ve bununla ilgili stratejileri ayrıca hedef kitlenin doğasını yani bireysel farklılıkları dikkate

almayı içerir. Derin bir pedagojik bilgiye sahip bir öğretmen, öğrencisinin bilgiyi nasıl yapılandığını ve gerekli beceriyi nasıl kazandığını anlar ve öğrencilerin öğrenmeye karşı pozitif tutumları ile zihin alışkanlıklarının nasıl geliştiğini anlar. Pedagojik bilgi, sosyal, bilişsel ve öğrenmenin gelişimsel teorisini anlamayı ve sınıfta öğrenme sürecinin nasıl uygulandığını anlamayı gerektirir (Koehler ve Mishra, 2009).

2.2.1.3. Teknolojik Bilgi (TB)

Teknolojik bilgi, TPAB çerçevesinde bulunan pedagojik ve alan bilgisinden daha fazla sürekli bir değişim içinde olan bilgidir. Bu nedenle bu kavramı tanımlamak zordur. Bu yüzden bilgisayar okuryazarlığının geleneksel tanımına göre, bilgi işlem, iletişim ve problem çözmede bilgi teknolojilerinde daha usta olmayı, daha temel ve derinlemesine anlayışı gerektirir. Böyle bir teknolojik bilgiyi edinme kişilere verilen bir görevi yerine getirmede farklı çözüm yolları geliştirmek için ve bilgi teknolojilerini kullanmada farklı görevleri yerine getirmek için yardımcı olur (Koehler ve Mishra, 2009).

2.2.1.4. Pedagojik Alan Bilgisi

PAB, bir alan (fen, tarih, matematik vb.) ve kavram (periyodik cetvel, kümeler vb.) bağlamında program bilgisi, öğretim strateji ve yöntem bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlükleri ile ilgili bilgi ve değerlendirme bilgisinden oluşmaktadır. Aşağıda bu bilgi türleri açıklanmıştır.

2.2.1.4.1. Program Bilgisi

PAB'ın bu bileşeni iki kategoride incelenir: genel programın amaç ve hedefleri ile özel bir konu alanı ile ilgili programda yer alan amaçlar, kazanımlar ve materyallerdir. Öğretmenlerin programın genel ve özel amaçları ile özel bir konu alanı ile ilgili programda yer alan amaçları kazanımları ve kullanılan materyalleri bilmesi sonucu oluşan bilgi türüdür (Magnusson ve diğ., 1999).

2.2.1.4.2. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi

PAB'ın bileşenlerinden biri olarak kabul edilen öğretim strateji ve yöntem bilgisi iki kategoriden oluşur. Fen alanına özgü stratejiler ve özel bir fen konusunun öğretimine uygun yöntemleri bilmeyi içerir (Magnusson ve diğ., 1999). Fen eğitiminde, fen alanına özgü stratejilere örnek olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ve yöntemlere de öğrenme döngüsü (5E ve 7E), tartışma yöntemi, ortak bilgi inşa modeli vb. verilebilir.

Özel fen konularına uygun strateji ve yöntem bilgisi ise; sunumlar ve etkinlikler şeklindeki alt başlıklarda ele alınır. Analogiler, modeller, resimler ve örnekler konuya özgü sunumlara örnek olarak verilebilirken; simülasyonlar, deneyler, araştırmalar ise etkinliklere örnek olarak verilebilirler. Bazı araştırmacılar konuya özgü sunumlar bilgisinin öğretmenlerde yetersiz olmasının, fen öğretimini olumsuz etkileyeceğini belirtmişlerdir. Sanders, Borko ve Lockard (1993), üç fen öğretmeni ile yaptıkları çalışma sonucunda, öğretmenlerin öğrencilerden gelen soruları cevaplamak için farklı sunumlarla ya da farklı etkinliklerle konuyu detaylandırmakta zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu ve benzeri nedenlerle PAB kavramına teknoloji kavramının dahil edilmesiyle birlikte fen öğretiminde animasyonların, simülasyonların, videoların ve her türlü görsellerin yeri ve önemi giderek artmaya başlamıştır.

2.2.1.4.3. Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri Bilgisi

Öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenecekleri konuyu anlayabilmeleri için sahip olması gereken ön bilgi, beceri ve ilgili konuyu öğrenmede yaşayacakları zorluklar (örneğin kavram yanılgıları) ile ilgili bilgisidir (Van Driel, Verloop ve De Vos, 1998; Magnusson ve diğ., 1999; Kaya, 2009;). Öğrenmenin çok karmaşık olduğu ve birçok faktörün etkilediği, bugüne kadar çoğu araştırmacı tarafından ifade edilmiştir. Özellikle yapısı gereği fen bilimlerinin öğretiminde bu karmaşıklık ve ona etki eden faktörler daha da artmaktadır.

“*Kavram yanlışlıkları*” ifadesi çoğunlukla bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlaştırdıkları kavramlar şeklinde tanımlanmaktadır (Nakiboğlu, 2006). Fen bilimlerinde öğrencilerin kavramlarını açıklamak için yapılan çalışmalarda, öğrencilerin kavramalarını tanımlamak için kullanılan terimlerin sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Örneğin: kavram yanlışlığı (misconception) (Fisher, 1985), ön kavram (preconceptions) (Gallegos, Jerezano ve Flores, 1994), alternatif çerçeve (alternative frameworks) (Driver, 1983), toy kavram (naive conceptions), toy teoriler (naive theories) ve alternatif kavramlar (alternative conceptions) (Arnaudin ve Mintzes, 1985).

Kavram yanlışlığı oluşumuna neden olan en önemli kaynaklar şunlardır; bireylerin sahip oldukları ön bilgiler, benzeşim (analoji) ve mecazlar (metaphor), ders kitapları ve öğretmenler, modeller ve simgeler ve günlük konuşma dilidir (Nakiboğlu, 2006). Kavram öğrenmede en önemli faktörlerden birisi öğrencilerin geçmiş yaşamlarında oluşturdukları ön bilgilerdir. Bu ön bilgilerin ortaya çıkarılması öğretimi organize edecek olan öğretmene önemli kolaylıklar sağlayabilir. Öğrencilerin ön bilgilerinin belirlenmesinde en sık başvurulan teknikler arasında tahmin et açıkla - gözle açıkla, kavram haritaları, V-diyagramı, kavramsal değişim metinleri, çizimler ve mülakatlar sayılabilir.

2.2.1.4.4. Değerlendirme Bilgisi

Tamir (1988) tarafından önerilen bu bilgi türü, fen öğrenimini değerlendirmeyi ve fen öğretiminde değerlendirme yöntemlerini içerir. Bu bilgi türü, konu alanında belirli ölçme ve değerlendirme araçlarını ve uygulamaları bilmeyi içerir. Eğitimde yapılan değerlendirmeler öğrenci başarısını göstermesinin yanı sıra, öğretmenin performansında bir göstergesi sayılabilir. İçinde bulunduğumuz çağın gereği olarak, insanları yetiştirmek amacıyla, eğitim-öğretim uygulamalarının değişmez bir ögesi olan ölçme ve değerlendirme uygulamalarında da önemli değişiklikler yapılmıştır. Öğretmen merkezli öğretim uygulamalarının sıkça kullanıldığı davranışçı yaklaşımın bünyesindeki geleneksel ölçme ve değerlendirme uygulamaları (çoktan seçmeli, eşleştirmeli, doğru/yanlış, kısa cevaplı ve açık uçlu sorulardan oluşan kağıt-kalem testleri) yeni öğretim programları ile öğrencilere kazandırılmaya çalışılan nitelikleri ölçmede,

öğrenme süreci içinde öğrencinin bulunduğu yeri belirlemede, öğrencinin değerlendirme sürecine aktif katılımını sağlamada ve öğrenmeye olan katkısı bakımından yetersiz kalmaya başlamıştır. Değişen anlayış ile birlikte öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar daha fazla dikkate alınmaya başlanmış, öğrencinin bilgiyi kendine özgü bir biçimde yapılandırmasını sağlayıcı farklı öğretim uygulamaları ön plana çıkmıştır (Nartgün, 2006). Bu durum farklı ölçme ve değerlendirme uygulamalarını beraberinde getirmiş olup, sınıflarda geleneksel değerlendirme yerine alternatif/otantik (kavram haritası, V-diyagramı, poster, drama, proje vb.) değerlendirme tekniklerinin kullanılması gerektiği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Kaya'ya (2008) göre, bir uygulamanın doğru (otantik) değerlendirme olabilmesi için, (1) değerlendirmenin öğrencinin anlamlı ve kalıcı öğrenmesine katkıda bulunması, (2) öz ve akran değerlendirmenin yapılabilmesi, (3) öğrencinin değerlendirmenin başlangıcından sonuna kadar etkin olabilmesi, (4) öğrencinin değerlendirme ölçütlerinin seçimi, puanlanması ve nasıl yorumlanacağı gibi konularda sorumluluk sahibi ve söz hakkının olabilmesi, (5) öğrencinin kavramsal değişim sürecinin farkında olması, (6) hem öğrenciye hem de öğretmene sürekli dönütlerin verilmesine imkân sağlaması, (7) öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların ortaya çıkarılması, (8) öğretmenlere öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini, kavram yanılgılarını ve nedenlerini belirlemede yardımcı olması, (9) öğrencilerin öz ve akran değerlendirme kabiliyetlerinin gelişimini sağlaması, (10) öğretmene sınıfında kullanacağı öğrenme yöntemlerine karar vermesi konusunda çeşitli deliller sunması ve (11) öğrencinin kendi ürünü üzerinden yapılan bir değerlendirme olması gerekir.

2.2.1.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)

Teknoloji ve alan bilgisi arasında derinlemesine bir tarihsel ilişki bulunmaktadır. Tıp, tarih, arkeoloji ve fizik gibi alanlarda ilerleme, yeni ve verimli bir şekilde verileri işleme ve sunma yeni teknolojilerin geliştirilmesi ile sağlanmaktadır. Örneğin; dijital bilgisayarların gelişmesiyle birlikte simülasyonların kullanılmasıyla fizik ve matematik alanlarının doğasında meydana gelen değişimlerde ve olayları anlamada büyük bir etkisi ve rolü olmuştur.

Belirli bir alanla ilgili teorik bilgi ve uygulamalar üzerine teknolojinin etkisini anlamak, eğitimin amaçları doğrultusunda uygun teknolojik araçları geliştirmek hayati derecede önemlidir. Teknolojinin seçimi, öğretilecek olan konu yapısına göre ve bütçeye göre seçilir. Aynı şekilde konu seçimine karar vermede seçilecek olan teknoloji türünde büyük bir etkisi olup bu seçimi kısıtlayabilir. Bu nedenle teknoloji konunun sunumunu sınırlandırabilir ancak aynı zamanda konuların daha yeni ve daha çeşitli şekillerde sunumuna da imkân sağlayabilir. Bu yüzden teknoloji ve alan bilgilerinin, birbirlerini sınırlayan ve etkileyen bir alan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin öğretecekleri konular dışında daha fazla bilgiye sahip olmaları ve daha nitelikli olmaları gerekmektedir. Ayrıca öğretmenler, belirli teknolojilerin bazı konuların sunum şeklini değiştireceği için daha derin bilgiye sahip olmalıdırlar. Öğretmenlerin kendi alanlarıyla ilgili teknolojileri anlamaları ve konu alanına göre kullanılacak teknolojilerin nasıl değiştiğini ya da tam tersi durumda kullanılacak teknolojileri iyi bir şekilde anlamaları gerekir (Koehler ve Mishra, 2009).

2.2.1.6. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)

Teknolojik Pedagojik Bilgi, belirli teknolojilerin belirli şekillerde kullanıldığında öğrenme ve öğretmeyi nasıl değiştirdiğini anlamayı ifade eden bir kavramdır. Bu terim uygun pedagojik tasarım ve stratejileri geliştirmeyi ve disiplinlerle ilgili bir dizi teknolojik araçların sınırlılıklarını ve pedagojik açıdan yaşanacak zorlukları bilmeyi içerir. Teknolojik pedagojik bilgiyi oluşturmak için teknolojinin zorluklarını ve sınırlılıklarını ve ilgili alanı daha derinlemesine anlamak gerekir (Koehler ve Mishra, 2009).

En popüler yazılım programları eğitim amaçlı tasarlanmadığından dolayı Teknolojik Pedagojik Bilgi gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Word, Powerpoint, Excel, Skype gibi programlar genellikle iş ortamları için tasarlanmıştır. Benzer şekilde bloklar ve web tabanlı teknolojiler eğlence, iletişim ve sosyal ağ amaçlı tasarlanmıştır. Bu sebeple öğrencilerin öğrenme ve anlayışlarını geliştirmek adına, eğitimcilerin teknolojiyi kullanmada yeniliklere açık, yaratıcı ve ileriye dönük olmalarını gerektirir (Koehler ve Mishra, 2009).

2.2.2. PAB ve TPAB' ın Geliştirilmesi İle İlgili Çalışmalar

Öğretmen eğitiminde PAB ve TPAB ile ilgili literatüre baktığımızda daha çok bu bilgi türlerinin kavramsallaştırılması ve öğretmen adaylarının PAB/TPAB'lerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak PAB'ın geliştirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalara 1990'lı yıllardan itibaren rastlanırken, TPAB'ın geliştirilmesi ile ilgili 2000'li yılların başından itibaren çalışmalar yapılmaya başlanmış ve bu konu üzerinde literatürde nitel ya da örnek olay ağırlıklı çalışmalar yer almıştır. Aşağıda bu çalışmanın konusu olan PAB ve TPAB'ın geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar verilmiştir.

Suharwoto (2006) teknolojinin entegre edildiği öğretmen eğitimi programlarında üç matematik öğretmen adayının TPAB gelişimlerini incelemiştir. Çalışmada Niess'in TPAB için belirlediği kategoriler ele alınarak TPAB'ın gelişimi araştırılmıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kursa katılım, gözlem, mülakat ve dokümanlar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, üç öğretmen adayının TPAB'lerinin farklı düzeylerde gelişim gösterdiği ve bu gelişimlerinin öğretim deneyimlerinden etkilendiği bulunmuştur.

Cavin (2007), mikro-öğretim ders tekniği ile öğretmen adaylarının TPAB'lerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Mikro-öğretim tekniğinde odak noktası, dersin araştırma dersi olması ve tekrarlayan bir döngü halinde yürütülmesidir. Öğretmen adayları araştırma gruplarında, öğrencilere kazandırılacak olan kazanımları içeren bir araştırma dersi geliştirmişlerdir ve bu ders araştırma grubu içerisinde öğretmen adayı tarafından sunulup değerlendirilerek geri bildirim verilmiştir. Bu çalışmada mikro-öğretim süreci iki gruba yapılmıştır ve her grupta üçer öğretmen adayı olup toplamda altı öğretmen adayı yer almıştır. Veri toplama aracı olarak ses ve video kayıtları, gözlemler, mülakatlar ile ders dokümanları kullanılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarında teknolojiyi öğrenci merkezli bir öğrenme ortamına entegre etme konusunda bir farkındalık olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adaylarının alan bilgileri üzerinde de olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Terpstra (2009), yedi öğretmen adayının teknolojiyle öğretmeyi nasıl öğrendiklerini anlamak için ve kendi alanlarında teknolojiyle öğretimlerini incelemek için etkinlik teorisini kullanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak mülakatlar, öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanarak hazırladıkları dersler ve transkriptleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının TB'leri TPB ve TPAB'dan daha fazla gelişim göstermiştir. Ayrıca TPB'leride TPAB'larından daha fazla gelişim göstermiştir.

Guzey (2010), teknolojinin entegre edildiği mesleki gelişim programlarında hizmet içi eğitim programı boyunca öğretmenlerin TPAB'lerinin gelişimini incelemiştir. Bu programda öğretmenlere öncelikle kavram haritası, V-diyagramı, prob ve sensor, bilgisayar simülasyonları ve dijital görseller ile ilgili bilgiler verilmiştir. Aynı zamanda öğretmenler araştırmaya dayalı aktivitelere katılmışlardır. Uygulama, tartışma ve değerlendirme yoluyla öğretmenlerin araştırma sürecini anlamlandırmaları ile öğrencilerin öğrenmelerinde ve araştırmalarında teknolojinin etkili kullanımı üzerinde kendilerini geliştirmeye çalışmışlardır. Araştırma durum çalışması olup, çalışmaya dört öğretmen katılmıştır. Veri toplama aracı olarak mülakat, anket, öğretmenlerin eylem araştırmaları, dönem sonunda öğretmenlerin teknolojiyi entegre ederek hazırladıkları ders planları ve sınıf içi gözlem notları kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre mesleki gelişim programı, öğretmenlerin TPAB'lerinin gelişimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. Ayrıca çevresel faktörler ile öğretmenlerin pedagojik muhakemeleri, öğretmenlerin öğrendikleri bilgileri sınıfta uygulayabilmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Chai, Koh ve Tsai (2010) öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojisi kursu boyunca TPAB gelişimlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarına farklı teknolojik araçların tasarımına yönelik altı ders ile bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları ile uygulayacağı beş ders verilmiştir. Alan bilgisini ise geliştirmeye yönelik herhangi bir ders verilmemiştir. Veri toplama aracı olarak Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler, ve Shin'in (2009) Likert tipi anketini kullanmışlardır. Ön test ve son testten elde edilen bulgulara göre TPAB'ın geliştiği tespit edilmiştir. Pedagojik bilgi, teknolojik bilgi ve alan bilgisinin TPAB gelişiminde etkili olduğu ve en çok etkili olan bilgi türünün ise pedagojik bilgi olduğu tespit edilmiştir.

Jang ve Chen (2010), çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmek için akran öğretimi ve PAB'a teknolojinin entegre edildiği dönüştürücü bir modeli kullanmışlardır. Bu çalışmada TPACK-COPR adlı dönüştürücü bir model benimsenmiştir. Çalışmaya 12 öğretmen adayı ve bir eğitimci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak mülakatlar, video kayıtları, çevrimiçi veriler, yansıtıcı günlükler ve yazılı ödevler kullanılmıştır. Kursun ilk dört haftası boyunca TPAB-Anlama basamağı için öğretim yöntemleri, değerlendirme yaklaşımları ve dersin ana hatları sunulmuştur. Bu aşama TPAB ve PAB kavramlarının içeriğini düşünmeye odaklıdır. Beş ve altıncı haftalar boyunca TPAB-Gözlem aşamasında TPAB' la ilgili kuram ve uygulamayı daha çok öğrenmek için deneyimli iki fen ve teknoloji danışman öğretmeni, sınıfların kaldırma kuvveti ve yoğunluk konusu ile ilgili teknoloji entegrasyonunun öğretimini göstermişlerdir. Yedinci hafta ile 15. haftalar arasında ise TPAB-Uygulama aşaması için bütün öğretmen adayları belirledikleri konu üzerinde teknolojiyi entegre ederek ders planı hazırlamışlardır ve uygulamalarda bulunmuşlardır. 16 ile 18. Haftalar arasında ise TPAB-Değerlendirme aşamasında öğretmen adayları deneyimlerini diğer öğretmen adayları ile paylaşmışlardır ve günlüklerinde bu deneyimlerle ilgili değerlendirmeler yapmışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının TPAB kavramını öğrendikleri görülmüştür ve öğretimlerine teknolojiyi nasıl entegre ettikleri süreç içerisinde yansıtılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan model öğretmen adaylarının uygulamalarında, derslerini dizayn etmede, bilimsel pedagojileri ve uygun teknolojik araçları seçmelerinde onlara fırsatlar sağlar.

Madeira (2010), Wiki yazılımını kullanarak dokuz öğretmenin PAB'larını geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada iki ana aşama belirlenmiştir: a) uygulamalardan sonra oluşan değerlendirme taslağı (scaffolding reflection) ve b) ders planlarını akranları ile değiştirme (peer-exchange), uygulama ve değerlendirmeleri tamamlama. Wiki yazılımında, öğretmenlerin araştırma tabanlı ders planlarını hazırlamaları, üzerinde değişikliğe gitmeleri ile akranları arasında değişim yapmaları sağlanmıştır. Bu sistemde öğretmenlere ders planını hazırlamada destek olmak amacı ile danışmanlar da yer almıştır. Wiki sistemi içerisinde hazırlanan ders planları hem online ortamlarda hem de yüz yüze ortamlarda tartışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin yansıtma ve akran değişimi ile teknolojiyle zenginleştirilmiş derslerini uygulamalarında ve dersi planlamalarında geliştikleri

görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin değerlendirmelere katılımları ile kendi derslerini planlamaları arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Lee (2011), Fen Bilgisi (FB) öğretmenlerinin ders planlarına teknolojiyi entegre etmeleri ile TPAB bileşenleri üzerinde müzakere etme yeteneği kazanarak, TPAB ve alan bilgilerini nasıl geliştirdiklerini incelemiştir. Bu amaçla üç boyutlu etkileşimli bilgisayar simülasyonları ile fen öğretiminde öğretmenlerin TPAB'larını geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada EMBI (Experiencing-model-based-inquiry) yaklaşımı ile LBD (Learning-by-design) yaklaşımları benimsenmiş ve bu yaklaşımlardan hangisinin TPAB'ın gelişmesine daha çok katkısı olduğu araştırılmıştır. LBD yaklaşımında öğretmenler gerçek dünya problemleri ile ilgili öğretimsel problemleri çözmek için süreci dizayn etmeye çalışmışlardır. Bu yaklaşımda süreç, otantik bir öğrenme ortamı içerisinde teknolojinin desteği ile yapılandırılmıştır. EMBI yaklaşımı ise fen öğretimine teknolojinin nasıl entegre edildiğini öğrenmede, öğretmenlerin bilişsel süreçlerini destekleyen alternatif bir yoldur. Bu yaklaşımda teknolojinin yardımı ile araştırma sürecini yapılandırmak için gerekli araştırma becerilerinin öğrenilmesi sağlanır. Öğretmenler VPS (virtual puget sound) isimli bilgisayar simülasyonu üzerinde gerçekleşen su döngüsünün nasıl olduğu ile ilgili araştırmalar yürütmüşlerdir. EMBI yaklaşımında öğretmen adaylarına araştırmalarını yürütürken takip etmeleri gereken adımlarla ilgili özel yönergeler dağıtılırken, LBD yaklaşımında ise araştırma sürecini öğretmenlerin daha çok kendilerinin yapılandıracağı şekilde özel bir yönerge verilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup sekiz hizmet içi öğretmen ile çalışılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre TPAB'ın gelişiminde EMBI yaklaşımı LBD yaklaşımından daha etkili sonuçlar vermiştir.

Polly (2011), teknolojinin entegre edildiği mesleki gelişim programlarında, matematik öğretmenlerinin TPAB'larındaki gelişimi incelemiştir. Araştırma nitel bir çalışma olup iki öğretmen ile yürütülmüştür. TIM (Technology Integration in Mathematics) projesi kapsamında yürütülen bu araştırma öğrenci merkezli mesleki gelişim programlarının (LCPD) birkaç bileşeni üzerine yoğunlaşmıştır. LCPD' nin özellikleri ise şöyledir: a) öğretmenlere mesleki gelişim etkinliklerini sahiplenme duygusunu kazandırır, b) öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerine yoğunlaşır, c) işbirlikli öğrenmeye teşvik eder, d) hem alan hemde pedagojik bilgi üzerinde düşünmeyi sağlar, e) öğretmenlerin günlük çalışmaları üzerine yansıtım yapmayı destekler ve f) süreç

içerisinde devam eden etkinlikleri içerir. Çalışmada da bu programın özellikleri dikkate alınarak TPAB'ın bazı öğeleri bu özellikler doğrultusunda geliştirilmeye çalışılmıştır.

Öğrenci merkezli	→	TPAB ve PAB
Yansıtıcı	→	PAB
Öğretmenin etkinlikleri	→	TPAB
İçerik	→	TPAB, TPB, PAB,
İşbirlikli	→	TPAB
Kapsayıcı	→	PAB

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin uygulamalarında ve matematik kavramlarının öğretilmesinde teknolojiyi kullandıkları görülmüştür. İçeriği doğru bir şekilde öğreten ve öğrencilerin sayısal becerilerini desteklemek için teknolojiyi kullanan öğretmenler teknolojik alan bilgisinde (TPB) yüksek bir ilerleme gösterirlerken, pedagojik bilgilerinde yani PAB, TPAB ve PB'de tam tersi bir durum sergilemişlerdir.

Riales (2011), teknoloji tabanlı araştırma derslerine katılan hizmet içi matematik öğretmenlerinin TPAB'larındaki değişimi incelemiştir. Bu çalışmada bakış açısı olarak Niess ve arkadaşlarının (2009) TPAB gelişim modeli kullanılmıştır. Nitel bir araştırma olup çalışmaya katılan 6 hizmet içi öğretmenden 4'ü ile durum çalışması yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak ön ve son mülakatlar, ön ve son sınıf içi gözlemler, ön test, araştırma derslerindeki grup görüşmelerinin kayıtları ve öğretmenlerin derslere teknolojinin entegre edilmesinin etkililiği ile ilgili inançlarını belirttikleri (writing prompts) yazılı dokümanlar kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre teknoloji tabanlı derslerin dizaynı ve amacı katılımcılara süreç boyunca, TPAB'ın gelişim modeli seviyelerinden etkinlikleri uygulamalarına fırsatlar sağlamıştır. Sınıf içi gözlemlere dayalı olarak katılımcıların yarısı TPAB'ın gelişim düzeylerinde artış gösterdikleri sonucuna varılmıştır.

Timur (2011), FB öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişimini incelemiştir. Araştırmacı tarafından teknoloji ve proje adlı dersin beş haftası boyunca sadece teknolojik bilgilerin gelişimine yönelik etkinlikler yapılmıştır. Bu etkinliklerin ardından öğretmen adayları ise teknoloji destekli bir dersi planlayarak akranlarına sunmuşlardır. Çalışmaya FB öğretmenliği son sınıf öğrencilerinden 30 öğretmen adayı katılmıştır.

Çalışmada nicel veri toplama aracı olarak TPAB öz güven ölçeği, bilgisayara yönelik öz yeterlik inancı ölçeği, nitel veri toplama aracı olarak ise 3 öğretmen adayından elde edilen görüşme, gözlem ve dokümanlar kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, teknoloji destekli öğretimin FB öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerini, fen öğretiminde bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarını ve teknoloji ile ilgili kavramlarının gelişimine yardımcı olmuştur. Ayrıca TPAB'ın alt öğelerinden amaç bilgisi, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve değerlendirme bilgisinin gelişimine yardımcı olduğu görülürken; öğrencilerin anlamaları, düşünceleri ve öğrenmelerine yönelik öğretmen bilgisinin gelişimi üzerinde bu öğretim uygulamalarının etkili olmadığı saptanmıştır.

Alayyar, ve diğ., (2012), çevrimiçi ve yüz yüze öğrenme ortamlarının FB öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişimindeki etkilerini araştırmıştır. FB öğretmen adayları her iki öğrenme ortamında da eğitimleri boyunca karşılaşılabilecekleri bir problemle ilgili tasarım gruplarında (*design team*) çalışmışlardır. Öğretmen adayları iki gruba ayrılmıştır. İlk grup teknoloji, pedagoji ve alan uzmanlarının yer aldığı yüz yüze öğrenme ortamlarında eğitim görürken, ikinci grup Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi'nden (MÖYS) oluşan çevrimiçi öğrenme ortamlarında eğitim görmüşlerdir. Araştırmanın çevrimiçi kısmını oluşturan MÖYS'de, fen eğitimi için linkler, örnekler, farklı teknolojik uygulamalar, teknolojinin entegre edildiği örnek ders planları, farklı yazılım türlerinin nasıl kullanılacağı ile ilgili uygulamalar yer almıştır. Ayrıca bu sistem de çevrimiçi uzman desteği, tartışma forumları ve çeşitli dokümanları paylaşma da bulunmaktadır. Çalışmaya 78 FB öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak TPAB anketi, teknolojiyle öğretim ile ilgili beceri anketi, teknolojiyle öğretime yönelik tutum anketi, mülakat, tasarım gruplarında tutulan notlar ve araştırmanın sonunda TPAB ile ilgili öğretmen adaylarına sorulan iki soruya bireysel olarak verilen cevaplar kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, her iki grupta TPAB, teknolojiyle öğretim becerileri ve teknolojiye yönelik tutumlarında artış olmuştur. Ancak çevrimiçi öğrenme ortamlarında, öğretmen adaylarının teknolojik bilgileri, teknolojik pedagojik bilgileri, teknolojiyle öğretime yönelik tutumlarında daha yüksek bir artış görülmüştür.

Agyei ve Voogt (2012), matematik öğretmenlerinin TPAB ve sınıf içi uygulamaları üzerine tasarım gruplarında, teknoloji destekli ders materyallerinde

işbirlikli uygulamaların etkisini araştırmıştır. Nitel bir araştırma olup dört öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak mülakat, TPAB anketi, teknoloji destekli dersler için öğretmen adaylarının görüşlerini belirleme üzerine anket ve araştırmacının notları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, TPAB'ı geliştirmek için teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı aktivitelerle öğretmen adaylarını daha fazla meşgul etmek gerekmektedir. Ayrıca çalışma, öğretmen eğitiminde teknolojinin entegrasyonunda öğretmen adaylarının deneyimlerini geliştirmek için yeni bir taslak olarak TPAB'ın önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.

Angeli ve Valanides (2013), TPAB'ın gelişimi için *teknoloji haritalama* (Technology Mapping/TM) isimli dönüştürücü bir model kullanmışlardır. Öğretmen adayları, Angeli ve Valanides'in (2009) geliştirmiş olduğu teknoloji haritalama modelini kullanarak Excel konusunu ele almışlardır. Basitten karmaşığa doğru Excel'in belirli beş eğitimsel yönüyle (bilgi düzenleyici yönüyle Excel, geribildirim vermek için kullanılan Excel, bir metin oluşturmak için kullanılan Excel, hesaplamaları gerçekleştirmek için kullanılan Excel ve bir modelleme aracı olarak kullanılan Excel) ilgili öğretmen adayları ve eğitimci tartışmalar yapmıştır. Çalışmaya 72 öğretmen adayı katılmıştır. Elde edilen bulgulara göre teknoloji haritalama, TPAB yeterliliklerinin gelişmesinde etkili olmuştur.

Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar, Özden ve Hu (2014), özel öğretim yöntemleri ve alan deneyimleri ile birlikte sunulan eğitim teknolojileri dersi öğretmen adaylarının TPAB'ları ve uygulamaları üzerindeki etkisinin nasıl ve ne derece olduğunu araştırmıştır. Çalışmada hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nicel veriler, öğretmen adaylarının eğitim ve teknoloji üzerine bilgileri ile ilgili anketten ön ve son uygulamalardan elde edilmiştir. Nitel veriler ise, teknolojinin entegre edildiği derslerin uygulanması ve dizaynı üzerine öğretmen adaylarının durumları hikaye biçiminde raporlaştırmaları ve açık uçlu sorulardan elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının TPAB'larının tüm bileşenlerinde önemli artışlar olmuştur.

Son yıllarda araştırmacılar PAB ve TPAB'ın geliştirilmesi üzerine odaklanmıştır. Yeni araştırılmaya başlanan bu alan üzerinde yapılan çalışmalar ülkemizde sayıca az olmasına rağmen, yurt dışında yoğun olarak çalışılan bir konudur. Yurt dışında da özellikle matematik alanındaki çalışmalar dikkat çekmekte olup, özellikle mikro

öğretim yöntemi, 3 boyutlu etkileşimli bilgisayar simülasyonların yardımı ile EMBI (Experiencing-model-based-inquiry) ve LBD (Learning-by-design) yaklaşımları, Wiki yazılımı, öğrenci merkezli mesleki gelişim programları (LCPD), tasarım grupları, teknoloji haritalama gibi değişkenler kullanılarak hem hizmet içinde hem de hizmet öncesi eğitim derslerinde TPAB geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra literatürde harmanlanmış öğrenme ortamının kullanıldığı sadece bir çalışma mevcuttur (Alayyar ve diğ., 2012). Ayrıca yapılan çalışmalar nitel çalışmalar ya da durum çalışmaları olarak ön plana çıkmaktadırlar. Bu çalışmada ise TPAB'ın geliştirilmesinde bağımsız değişken olarak “Harmanlanmış Öğrenme Ortamı” kullanılmış olup hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu amaçla literatürde benzer çalışmaların çok az olması ve özellikle fen bilimleri alanında öğretmen adaylarının PAB/öğelerini, TPAB'larını ve sınıf içi öğretim becerilerini geliştirme konusunda literatürdeki eksikliğe, bu çalışmanın katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.3. Harmanlanmış Öğrenme

Harmanlanmış öğrenme ortamlarının temelini oluşturan kavram ve ilkeleri anlamak için yüz yüze ya da sınıf içi öğrenmeler ile çevrimiçi öğrenme ortamlarının ne olduğunu anlamak gerekir.

2.3.1.Yüz Yüze Öğrenme

Yüz yüze öğrenme, öğrencilerin öğrenmelerini değerlendiren ve bilgiyi sunan kişi olan öğretmenlerin sınıf içi öğretim becerilerini gerçekleştirdikleri öğrenme ortamlarıdır. Otorite sahibi ve bilgiyi veren kişiler olarak öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerinde sorumluluğu üstlenen bireylerdir (Dabbagh ve Bannan-Ritland, 2005). Yüz yüze öğrenme ortamında öğretmen ve öğrenciler aynı zamanda ve aynı yerde bir arada bulunurlar.

2.3.2. Çevrimiçi Öğrenme

Çevrimiçi öğrenme, bilgisayar ağları yoluyla gerçekleşen her türlü öğrenme ve öğretme etkinliğidir (Çalışkan, 2001). Çevrimiçi öğrenme ile ilgili olarak literatürde çok farklı kavramlarla karşılaşilmektedir. Örneğin; web tabanlı öğretim, web destekli öğretim, internet destekli öğretim, e-öğrenme, bilgisayar destekli öğretim bunlardan sadece birkaçıdır.

E-öğrenme; anlamlı etkinlikler ve etkileşimler vasıtası ile öğrenme sürecinin ve bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırmak için, internet ve web teknolojileri yoluyla geliştirilmiş pedagojik araçları kullanan açık bir öğrenme ortamıdır (Dabbagh ve Banan-Ritland, 2005).

2.3.3. Harmanlanmış Öğrenme Ortamları

İnternet ağının yaygınlaşmasından bu yana, çevrimiçi öğrenme ortamları bireysel öğrenme yollarını önemli ölçüde değiştirmiştir (Dabbagh ve Bannan-Ritland, 2005). Giderek eğitim kuruluşlarında ve organizasyonlarında öğrenen bireylere daha iyi hizmetler sunmak için çevrimiçi öğrenme ortamları kullanılmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak birçok disiplinde harmanlanmış öğrenme yöntemlerinin kullanımı hız kazanmaya başlamıştır (Bonk ve Graham, 2006). Harmanlanmış öğrenme ortamı, yüz yüze ve çevrimiçi öğretimin çeşitli modellerini birleştiren ve teknolojinin bütün çeşitlerinden yararlanan bir eğitim yaklaşımıdır.

Harmanlanmış öğrenme terimi farklı kişiler için farklı anlamlar taşıyan ve yaygın olarak kullanılan bir kavramdır (Driscoll, 2002). Driscoll (2002), harmanlanmış öğrenme terimi ile ilgili 4 farklı tanımdan bahsetmiştir:

- 1- Eğitimsel bir hedefi gerçekleştirmek üzere web tabanlı teknolojilerin (sanal sınıf, işbirlikli öğrenme, öğrencinin kendi hızı ile ilerleyebileceği öğretim, video aktarımı) bütünleştirilmesi ya da bir araya getirilmesi,
- 2- En uygun öğrenme çıktıları üretmek üzere, farklı pedagojik yaklaşımların (yapılandırmacılık, davranışçılık, bilişselcilik) öğretim teknolojileri kullanılarak ya da kullanılmadan bütünleştirilmesi,

- 3- Öğretmen denetimindeki yüz yüze öğrenme ortamlarının öğretim teknolojilerinin farklı biçimleri (video, CD-ROM, Web tabanlı öğretim vb.) ile bütünleştirilmesi,
- 4- Gerçek mesleki görevler ile öğretim teknolojilerinin öğrenme ve iş hayatı arasındaki uyumu yaratabilmek amacıyla bir araya getirilmesi ya da bütünleştirilmesi.

Graham (2006), (a) öğretimsel teknolojilerin kombinasyonu, (b) öğretimsel metotların bir kombinasyonu, (c) yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmelerin bir kombinasyonu olmak üzere harmanlanmış öğrenme ortamlarının üç farklı tanımını yapmıştır. Bu tanımlardan üçüncüsü olan yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmelerin bir kombinasyonu tanımı harmanlanmış öğrenme ortamının ortaya çıkışıdır. Harmanlanmış öğrenme yüksek öğretim, kamu ve şirketler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Graham, 2006) ve öğrenme sürecini geliştirmek için farklı öğretim stratejileri ve farklı teknolojilerin kullanıldığı bir çevre olarak kabul edilir. Harmanlanmış öğrenme ortamı, öğretim türü ve öğretim yöntemlerine bağlı olarak değişir (Graham, 2006).

Rossett ve Frazee (2006), harmanlanmış öğrenme ortamlarının görünüşte; örgün ve yaygın öğrenme, yüz yüze ve çevrimiçi deneyimler gibi birbirine zıt yaklaşımların entegre edildiği bir yaklaşım olduğundan bahsetmektedirler. Bersin (2004), harmanlanmış öğrenme ortamını, uygun bir öğrenme programı oluşturmak için teknoloji, etkinlikler ve olaylar gibi farklı yöntemlerin bir kombinasyonu olarak tanımlamıştır. Dziuban, Hartman, ve Moskal (2004), harmanlanmış öğrenme ortamı teknoloji ile sınıf içinde sosyalleşme fırsatlarının sağlandığı ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenme imkânlarını zenginleştirildiği bir pedagojik yaklaşım olarak tanımlamışlardır.

Harmanlanmış öğrenme ortamının tanımları doğrultusunda, bu ortamda kullanılabilen farklı öğretim yöntemlerini açıklamak önemlidir. Mortera-Gutierrez (2004), birçok yazar tarafından da tanımlanan harmanlanmış öğrenme ortamında en sık kullanılan öğretim tekniklerini şöyle sıralamıştır:

- 1- Yüz yüze öğretim (Geleneksel sınıflar ya da laboratuvar dersleri)
- 2- Bilgisayar destekli kaynaklar
- 3- CD-ROM

- 4- Performansı destekleyen materyaller (yazılımlar, online testler, tartışmalar vb.)
- 5- Uzaktan öğretim (video konferans ve ses kaydına dayalı yapılan konferanslar)
- 6- Sadece web tabanlı eğitim ve öğrenme (sanal sınıf).
- 7- Eş zamanlı olmayan tartışmalar (e-posta, tartışma ortamları vb.)
- 8- Eş zamanlı tartışmalar (sohbet odaları vs.)

Diğer yaygın olarak kullanılan öğretim yöntemleri, bilgi yönetim uygulamalarının (Valiathan, 2002) yanı sıra, durum/vaka çalışmaları, simülasyonlar, eğitsel oyunlar ve kendi kendine öğretim uygulamalarıdır (Garnham ve Kaleta, 2002). Rossett, Douglass, ve Frazee (2003), harmanlanmış öğrenme ortamında en sık kullanılan yöntemleri şu şekilde sıralamıştır:

- 1- Yüz yüze öğretim (örgün öğretim): eğitimcinin önderliğinde sınıf aktiviteleri, çalıştaylar, danışmanlık, iş başında öğretim.
- 2- Yüz yüze öğretim (yaygın öğretim): grup çalışmaları, meslektaşlar arasındaki etkileşim ve model alma.
- 3- Eş zamanlı öğretim/sanal işbirliği: e-danışman, e- öğrenmeler
- 4- Eş zamanlı olmayan öğretim/sanal işbirliği: çevrimiçi iletişimler, çevrimiçi bildiriler, e-posta
- 5- Kendi kendine öğrenme: simülasyonlar, senaryolar, video ve ses kayıtları, CD/DVD, çevrimiçi öz değerlendirmeler, çalışma kitapları, web tabanlı öğrenme modülleri, online kaynak bağlantıları.
- 6- Performans desteği: veritabanları, dokümanlar, performans destekleyici araçlar. (Rossett, Douglass, ve Frazee, 2003)

Carman (2002), harmanlanmış öğrenme ortamının düzenlenmesi konusunda 5 anahtar bileşenden bahsetmiştir:

- 1- Eş zamanlı tartışmalar,
- 2- CD-ROM ya da internet vasıtasıyla kendi kendine öğrenme süreci,
- 3- E-posta, sohbet odaları ya da öğretim elemanı/uzman ve öğrenciler arasında gerçekleşen tartışmalar ve işbirlikli etkinlikler,
- 4- İnternette indirilebilen kaynaklar ve materyaller ve
- 5- Ön bilgileri değerlendirme ve yeni edinilen bilgileri değerlendirme

Kerres ve De Witt (2003), harmanlanmış öğrenme ortamının iletişim, içerik ve yapılandırmacılık şeklinde üç bileşen içerdiğini ifade etmiştir. İletişim bileşenini öğrencilerin kendi aralarında ve öğretim elemanı ile aralarında gerçekleşen etkileşim olarak tanımlarlarken, içerik bileşenini öğrenciler için gerekli öğrenme materyalleri ya da alan dersi olarak tanımlamışlardır. Yapılandırmacı bileşeni ise rehberlik etmenin yanı sıra farklı seviyelerdeki karmaşık olayları (probleme dayalı öğrenme, projeler vb.) öğrenme sürecinde aktif rol alarak işbirliğini gerektiren bir öğrenme etkinlikleri olarak tanımlamışlardır (Kerres ve De Witt, 2003). Bu bileşenlerin tümü, bir harmanlanmış öğrenme ortamı içeriğinde bulunmayabilir. Bu bileşenlerin seçimi için öncelikle uygulanacak dersin öğrenme çıktıları ve amaçları belirlenmelidir.

2.3.3.1. Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Olumlu Yönleri

İnternet teknolojilerini kullanmanın bazı olumlu yönleri vardır. Örneğin öğrenciler ve eğitimciler arasında bir iletişim çevresinin oluşmasını sağlar ve zaman sınırlaması yoktur. Birçok eğitmen ve araştırmacı öğretimin kalitesini, bireyler arasındaki iletişimi ve öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmek için internetin en iyi kullanım yollarını bulmak için çaba göstermektedirler. Birçok araştırmacı sınıflarda internetin kullanımı ya da çevrimiçi öğrenme ortamlarını geliştirmeye ilgilenmiştir (Merseeth ve Lacey, 1993; Lanna, 2002).

Harmanlanmış öğrenme ortamı sadece çevrimiçi öğrenmelere ya da sadece yüz yüze öğrenmelere karşı çıkan bir sistemdir. Driscoll (2002) harmanlanmış öğrenme ortamının; (1) geleneksel öğrenmelerden çevrimiçi öğrenmelere organizasyonlu bir şekilde geçmeyi sağladığından, (2) çevrimiçi öğrenmeler için öğrencilerin ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri geliştirdiğinden ve (3) daha önce kullanılan materyallerin tekrar tekrar kullanımını sağladığından dolayı bu öğrenme ortamının faydalı olduğunu belirtmiştir. Bu olumlu yönlerinin yanı sıra harmanlanmış öğrenme ortamı hem çevrimiçi hem de yüz yüze öğrenme çevrelerinin olumlu yönlerini de içerisinde barındırmaktadır. Sosyal etkileşimi arttırmanın yanı sıra harmanlanmış öğrenme ortamı teknolojinin getirdiği faydalarıda içinde barındırır. Örneğin çevrimiçi değerlendirmeler, e-danışmanlar, çevrimiçi materyaller kullanma gibi (Driscoll, 2002).

Uygun tasarımı ile harmanlanmış öğrenme ortamı her iki öğrenme çevresinin avantajlarını taşır ve zengin bir pedagojik çevreyi, bilgiye kolay erişimi, sosyal etkileşimi, maliyette tasarrufu, kendi kendine öğrenen bireylerin gelişimine destek olmayı ya da izlemeyi sağlar (Osguthorpe ve Graham, 2003).

Harmanlanmış öğrenme ortamı, öğrencilerin alan dersleriyle etkileşimde olduğu kendi kendine öğrenme ortamlarının oluşmasına olanak sağlar. Bazı araştırmacılar harmanlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin etkin katılımlarının sağlandığını, etkileşimin arttığını ve öğrenci katılımının sürekliliğinin sağlandığını iddia etmektedirler (Dziuban, Hartman, ve Moskal 2004; Dziuban, Hartman, Juge, Moskal, ve, Sorg, 2006;). Ayrıca harmanlanmış öğrenme ortamı öğrencilerin kendi öğrenmelerinin nasıl olduğu konusunda fikir sahibi olmalarında olanak sağlar (Osguthorpe ve Graham, 2003).

Harmanlanmış öğrenme hem eğitim kurumları hem de öğrenciler için oldukça faydalı bir yöntemdir. Bazı eğitim kurumları sınıf alanı konusunda yaşadığı sıkıntıları çözmek için harmanlanmış öğrenme yaklaşımını benimsemişlerdir (Young, 2002; Dziuban, Hartman, ve Moskal 2004). Öğretim kurumları, maliyeti azaltmanın (Young, 2002; Dziuban, Hartman, ve Moskal 2004), büyük sınıflarda bireyler arasındaki etkileşimi geliştirmenin (Johnson, 2002), öğrencilerin bilgisayar ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmenin (Dziuban, Hartman, ve Moskal 2004) ve öğretimin kalitesini geliştirmenin ya da sürdürmenin (Young, 2002; Dziuban, Hartman, ve Moskal 2004) çeşitli yollarını araştırmaktadırlar. Harmanlanmış öğrenme ortamı bütün bu sorunların çözümü için etkili bir yaklaşım olarak düşünülmektedir.

Harmanlanmış öğrenme ortamının en az bahsedilen faydalarından biride gelecek iş istihdamı ve üniversite yaşamları boyunca bireylere faydalı olacak bilgi okuryazarlığında gelişime yardımcı olmasıdır. Aynı şekilde bu fayda öğretim elemanları içinde geçerli olacaktır (Dziuban, Hartman, ve Moskal, 2004).

2.3.3.2. Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Olumsuz Yönleri

Harmanlanmış öğrenme ortamının faydalarının olmasının yanı sıra zorlukları da vardır. Harmanlanmış öğrenme ortamının bahsedilen faydalarına rağmen, öğretim süreci iyi bir şekilde planlanmadığında ve düzenlenmediğinde, öğrenciler çevrimiçi

öğrenme ortamlarından kendilerini uzak kalmış ya da soyutlanmış hissedebilirler. Bu durum, uzaktan eğitimin zayıf kaldığı yönlerden biridir (Martyn, 2003; Osguthorpe ve Graham, 2003).Yapılan araştırmalara göre bu tarz derslerin düzenlenmesi ve geliştirilmesi konusunda bazı zorluklar yaşanmaktadır. Bu zorluklardan birkaç tanesi şöyledir: (a) dersi düzenlemek, (b) yeni öğretim tekniklerini öğrenmek ve (c) teknoloji ile ilgili bilgi ve beceriler kazanmak (Garnham ve Kaleta, 2002).

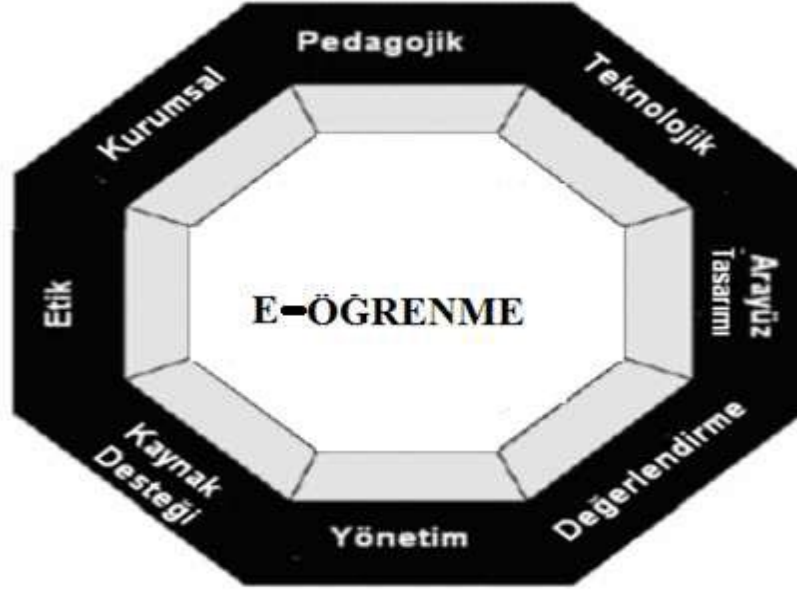
Harmanlanmış öğrenme ortamının en temel olumsuz yönü bu ortamı hazırlamak için gerekli olan zaman ve bilgi eksikliğidir. Genellikle yeni teknolojilerin kullanımını öğrenmek için yeterli ölçüde çaba, zaman ve destek sağlanmamaktadır. Harmanlanmış öğrenme ortamında bir eğitiminin normalde olduğundan daha fazla dikkatli ve ilgili olması gerekir. Dersin güncelleştirilmesi ve e-posta ya da tartışmalarda çevrimiçi iletişim konusunda öğretim elemanlarının fazla zamana ihtiyaçları vardır. Öğretim elemanlarının zaman ve teknik beceri edinimi konusunda taleplerinin artmasının yanı sıra, geleneksel öğrenme yaklaşımları yerine harmanlanmış öğrenme yaklaşımlarını uygulama konusunda da zorluklar yaşarlar (Graham, 2006). Çünkü öğretim elemanları geleneksel öğretim yöntemlerini kullanırken rahatlardır ve yeni yaklaşımlarla dersleri işlemeye hazır değildirler. Ne yapacakları ve nereden başlayacakları konusunda büyük endişe yaşarlar. Çevrimiçi bir ortama öğretimi taşımak için fakülteleri ve öğrencileri motive etmek, bugün yaşanan önemli problemlerden bazılarıdır.

Ayrıca harmanlanmış öğrenme derslerinde; bireyler arasındaki etkileşimin ne zaman ve niçin olacağı, eş zamanlı olmayan etkileşimlerin öğrenme deneyimlerini nasıl etkilediği, öğrencilerin öz-düzenleme yeteneklerini nasıl desteklediği, harmanlanmış öğrenme ortamında öğrencilere nasıl rehberlik edileceği, hem çevrimiçi hem de yüz yüze öğrenme ortamlarında başarılı olmak için öğrencilerin teknolojik becerilerinin nasıl geliştirileceği ve harmanlanmış öğrenme yaklaşımlarını benimsemek için bu ortamın nasıl düzenleneceği konusunda önemli sorunlar yaşanabilir (Graham, 2006).

2.3.3.3. Harmanlanmış Öğrenme Modelleri

Harmanlanmış öğrenme ortamı eğitim alanında oldukça yeni bir yaklaşım olmasına rağmen, araştırmacılar ve eğitimciler harmanlanmış öğrenme ortamı ile ilgili modeller ve taslaklar üzerinde çalışmaktadırlar. Bu modellerden biri *Khan'ın (2005)*

sekizgen taslağıdır. Bu taslak harmanlanmış öğrenme ortamını değerlendirmede, yönetmede, geliştirmede, uygulamada ve planlamada yardımcı olur (Khan, 2007). Bu taslak tasarımcılara, bir harmanlanmış öğrenme ortamı programının planlanmasında, düşünme süreçlerini organize etmeye ve doğru soruları sormaya yardımcı olur. Bu taslak sekiz bölümden oluşur: pedagojik, teknolojik, ara yüz tasarımı, değerlendirme, yönetim, kaynak desteği, etik, kurumsal ve didaktiktir.



Şekil 3. Khan'ın (2005) sekizgen taslağı (Akt: Fizan Sasa, 2011, s. 14)

2.3.3.4. Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Amacı

Osguthorpe ve Graham (2003), harmanlanmış öğrenme ortamı, farklı içeriklere, öğrencilere ve derslere uyarlanma konusunda büyük bir potansiyele sahip olduğunu belirtmiştir. Onlar harmanlanmış öğrenme ortamının düzenlenmesi konusunda teşvik edici olması açısından eğitimciler için altı amaç belirlemişlerdir: pedagojik zenginlik, bilgiye erişim, sosyal etkileşim, düşük maliyet, kişisel faaliyeti arttırma ve yenilemede kolaylık. Bu amaçların çeşitlendirilebilmesi harmanlanmış öğrenmenin farklı alanlara, farklı öğrencilere, farklı durumlara ve farklı içeriğe uygulanabilme potansiyelini gösterir (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.3.4.1. Pedagojik Zenginliği Artırma

Harmanlanmış öğrenme yaklaşımları öğretim elemanlarının sınıfta geçirdikleri zamanı istedikleri gibi kullanmalarına olanaklar sağlar. Örneğin, bir öğretim elemanının, daha önceden hazırladığı PowerPoint sunusunu öğrenciler çevrimiçi olarak internet ortamında izleyebilirler. Böylece sınıftaki zaman öğrencilerin sorularının tartışılmasına ve yorumlanmasına ayrılarak daha etkili kullanılabilir. Harmanlanmış öğrenme ortamı sağladığı pedagojik destek ile öğrenme ortamını zenginleştirmektedir (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.3.4.2. Bilgiye Erişim Kolaylığı Sağlama

Harmanlanmış öğrenme ortamı öğretmenlerin, pedagojik seçeneklerini arttırdığı gibi bilgiye daha kolay olarak ulaşmasında amaçlamaktadır. Örneğin, kitaplarda yaygın olarak işlenen bir ders veya konu, web destekli olarak tasarlanmışsa dersle ilgili farklı bilgi ve beceriler, resimler vb. öğelere çevrimiçi ulaşarak bunlar görülebilmekte ve karşılaştırılabilmektedir. Ayrıca öğrenciler çevrimiçi ortamda konuyla ilgili ilave bilgilere de rahatlıkla ulaşabilmektedirler (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.3.4.3.Sosyal Etkileşim Ortamı Sağlama

Eğitimin temel amaçlarından biri, yeni bir bakış açısıyla bireyin kendini tanımasına yardımcı olup başkalarıyla yeni ve daha üretken yollarla iletişim kurmasını sağlamaktır. Sadece uzaktan yapılan eğitimde sosyal iletişim kısıtlanmaktayken sınıf içi ve çevrimiçi ortamın etkili bir şekilde bir araya getirilmesiyle sosyal iletişim ve etkileşim imkânı artmaktadır. Harmanlanmış öğrenme ortamı öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimi arttırdığı gibi öğrencilerin birbirleri ile olan etkileşimlerini de arttırmayı amaçlamaktadır (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.3.4.4. Kişisel Faaliyeti Artırma

Araştırmacılar, öğrencilerin öğretmen ya da tasarımcının yönlendirmelerini kabul etmesi yerine kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak kontrolün öğrencilerde olması üzerinde çalışmalarda bulunmaktadır. Onların kendi öğrenmelerini yönlendirebilmelerini sağlayarak öğrenebilecekleri ortamlara ihtiyaçları vardır. Harmanlanmış öğrenme ortamı ise öğrencilerin kendi seçimlerini yaparak öğrenmelerini yönlendirebilecekleri farklı yollar sunabilmektedir (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.3.4.5. Mali Açıdan Uygunluk

Harmanlanmış öğrenme ortamı, düşük maliyetli öğrenme ortamları sağlamaktadır. Öğrencilerin derslerinin bir kısmına çevrimiçi ortamlarda katılması fakültelerde sınıf ortamında derse katılmalarını azaltacaktır. Buda eğitim kurumlarına ödenen ücretlerin azalmasını ve eğitim için öngörülen maliyetlerin düşmesini sağlayacaktır. Harmanlanmış öğrenme ortamı sayesinde pahalı tam gün fakülte derslerine katılmak yerine daha az ücretle yarı zamanlı (part-time) fakülte programlarına katılarak eğitim devam ettirilebilmektedir. Öğretimi düzenleyenlerin amaçlarından bir tanesinde en uygun maliyetle bu tarz yaklaşımları uygulayabilmek olmalıdır (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.3.4.6. Yenilemede Kolaylık

Pek çok harmanlanmış öğrenme ortamı, bu dersleri veren öğretmenler tarafından hazırlanmaktadır. Bütün bu süreç boyunca ise öğretmenlerin sahip oldukları tecrübe ve deneyimler, öğrencilere yol gösterici olmuştur. Buda kurs ile ilgili programlama, ses, video ve grafik gibi çevrimiçi kaynakların beceri gerektirmeden basit ve kolayca değiştirilebilmesi anlamına gelmektedir. Harmanlanmış öğrenme ortamını kullananların çoğu, ders esnasında yapacakları ile ilgili dersten önce değiştirebilme kolaylığını istemektedirler. Harmanlanmış öğrenme ortamını düzenlemedeki bu kolaylıklar

sayesinde esnek, etkileşimli, kendi kendini devam ettiren öğrenme ortamları oluşturulabilmektedir (Osguthorpe ve Graham, 2003).

2.3.4. Öğretmen Eğitiminde Harmanlanmış Öğrenme Çalışmaları

Öğretmen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ortamı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genelde çevrimiçi öğrenme, geleneksel öğrenme ve harmanlanmış öğrenme ortamları ile ilgili öğretmen adaylarının algıları, tutumları ve tercihleri üzerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ayrıca bu yöntemlerin kullanıldığı derslerde öğretmen adaylarının ilgili derslerde başarı düzeylerindeki gelişime de bakılarak hangisinin veya hangilerinin daha etkili ve daha faydalı olduğu araştırılmıştır.

Çevrimiçi öğrenme uygulamaları öğretmen eğitiminde erişim imkânlarını artırmasının yanı sıra öğretmen adaylarına daha geniş anlamda deneyimler yaşatması (Steinweg, Davis ve Thomson, 2005), öğretmen adaylarını işbirlikli öğrenmeye ve yansıtıcı düşünmeye teşvik etmesi (Beard ve Harper, 2002), yeni teknolojileri öğretme öğrenme sürecine dahil etmesi (Wilcox ve Wojnar, 2000), bireylerle iletişim kurmayı sağlaması açısından öğretmen adaylarına mesleki gelişimlerinde önemli ölçüde fırsatlar sunar. Ancak öğretmen eğitimi için çevrimiçi öğrenme ile ilgili öğrenci-öğretim elemanı ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin direkt sağlanamaması, öğrencilerin teknolojik becerilerinin yetersiz olması, teknolojiye ağırlık verilmesinden dolayı içeriğe vurgunun azalması gibi konularda olumsuz görüşler de yer almaktadır. (Beard ve Harper, 2002; Steinweg, Dawis ve Thomson, 2005). Harmanlanmış öğrenme ortamı çevrimiçi öğrenmelerin dezavantajlarını elemine etmek ve avantajlarını sürdürmek için umut verici bir çözüm yolu sağlar (King, 2002).

Harmanlanmış öğrenme ortamı ile ilgili teorik ve uygulama dersleri üzerine yapılan araştırmalar kıyaslandığında diğer disiplinlere oranla özellikle öğretmen eğitiminde, çok az araştırmada harmanlanmış öğrenme derslerinin ve çevrimiçi derslerin yapıldığı görülmektedir (Young ve Lewis, 2008). Birkaç araştırmada öğretmen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ortamının uygulanmasının faydalarını açıklamaya odaklanılmıştır.

Farklı disiplinlerde öğretmen eğitimi programlarında harmanlanmış öğrenme ortamı üzerine yapılan araştırmalar, bu yöntemin faydalı olduğunu göstermiştir. Sitzmann ve diğerleri (2006), 1996 ve 2005 yılları arasında sınıf içi ve çevrimiçi

öğrenmeler üzerine 96 deneysel çalışmanın meta-analizini yapmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğretimde harmanlanmış öğrenme ortamının, yüz yüze yani sınıf içi öğretimden daha etkili olduğu bulunmuştur. Harmanlanmış öğrenme ortamının hem sınıf içi hem de çevrimiçi öğrenmelerin avantajlarını en iyi şekilde kullandığı görülmüştür. Zhao ve diğerleri (2005) tarafından yapılan diğer bir meta-analiz çalışmasının bulgularında ise yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmeler arasında etkililik yönünden hiçbir fark bulunmamıştır ve onlara göre harmanlanmış öğrenme ortamı, sadece yüz yüze ya da sadece çevrimiçi öğrenme derslerinde elde edilen öğrenme çıktılarından daha iyi sonuçlar vermektedir.

King's (2002), yaptığı durum çalışmasında, harmanlanmış öğrenme temelli öğretmen eğitimi programlarında öğrenci ve öğretim elemanlarının katılımları ile ilgili deneyimlerini araştırmıştır. Bulgular, öğrencilerin sınıf içi ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının yanı sıra tartışma sürecine katılımlarını cesaretlendirme ve konulara adapte olmada öğretim elemanının rolünün önemli olduğunu göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre harmanlanmış öğrenme ortamı, geleneksel yüz yüze öğretimin dezavantajlarını en aza indirmek ve çevrimiçi öğrenmelerin dezavantajlarının üstesinden gelmek için, öğrenme topluluklarında işbirliği ve etkileşimi geliştirmek için bir fırsattır.

Lanna (2002), uzman öğretmenlerle öğretmen adayları arasında iletişimi sağlama ve olaya dayalı öğretimi arttırmak için web tabanlı sistemleri kullanmıştır. Bu araştırmada dersler WebCT, e-posta, sohbet odaları gibi çeşitli iletişim araçları ders notları ve sınavlar gibi sistemlerle işlenmekteydi. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları teknoloji yardımı ile sınıfta meydana gelen durumlara, ders planlarını öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik düzenlemelere ve analizlere rahat bir şekilde erişebilirler. Deneyimli öğretmenler de her zaman ve her yerde öğretmen adaylarının hazırladıkları bu ders planlarına yönelik geribildirim verebilirler ve onların olayları analiz etme durumlarını izleyebilirler.

Harrell ve Harris (2006) Kuzey Teksas Üniversitesi'nde, öğretmen eğitiminde geleneksel yöntemle uygulanan lisans programları ile çevrimiçi lisans programlarını alan öğretmen adaylarının performanslarını kıyaslamışlardır. Araştırmacılar çevrimiçi ve geleneksel öğretim yöntemleri derslerini alan öğretmen adaylarının yaş, cinsiyet, ırk, alan ve kendi yeterliliklerini değerlendirme gibi durumlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çevrimiçi dersleri alan öğretmen adaylarının

sayısında önemli derecede artış olduğu ve bunun yanı sıra fen ve matematik gibi önemli alanlarda bu dersleri alan öğretmen adaylarının sayısında daha fazla bir artış olduğu bulunmuştur. Buna ilaveten, çevrimiçi ve geleneksel yöntemle işlenen dersleri alan öğretmen adaylarının performans düzeyleri hemen hemen eşit bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adayları çevrimiçi öğrenme programlarından memnun kaldıklarını belirtmişlerdir.

El-Deghaidy ve Nouby (2008), işbirlikli ve çevrimiçi öğrenmelere yönelik Özel Öğretim Yöntemleri dersinde FB öğretmen adaylarının tutum ve başarıları üzerine, işbirlikli harmanlanmış öğrenme ortamının yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla etkilerini incelemişlerdir. Özel Öğretim Yöntemleri dersi içerik olarak, geleneksel ve çağdaş öğretim yöntemleri, bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri, değerlendirme teknikleri ve fen öğretiminin genel amaçlarından oluşturulmuştur. Çalışmaya 26 FB öğretmen adayı katılmış olup deney ve kontrol gruplarından oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi, çevrimiçi öğrenmeye yönelik tutum testi, işbirlikli öğrenme testi ve mülakat kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğretmen adayları kontrol grubuna kıyasla çevrimiçi öğrenmelere yönelik tutumlarında ve dersle ilgili testlerdeki başarılarında anlamlı bir farklılık olduğu ancak işbirlikli öğrenme açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Young ve Lewis (2008), birleşmiş milletlerde yedi üniversitede uzaktan eğitim programlarını alan öğretmen adaylarının algılarını incelemişlerdir. Öğretmen adayları, dersin etkililiği, memnuniyet ve hoşlanma, öğretmen adayı-öğretim elemanı ve öğretmen adayı-öğretmen adayı etkileşimi gibi dört kategoriden oluşan anket sorularına cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları uzaktan öğretim derslerini almakta istekli olup uzaktan öğrenme derslerinde yer alan öğrencilerin büyük çoğunluğunu bayanlar oluşturmaktaydı. Araştırmacılar memnuniyet ve hoşlanma kategorisinde, uzaktan eğitim derslerini alan öğretmen adaylarından genellikle olumlu cevaplar almışlardır.

Owston, Wideman, Murphy ve Lupshenyuk, (2008), fen ve matematik derslerinde kullanılan harmanlanmış öğrenme ortamı hakkında öğretmen adaylarının tutumlarını ve bu yöntemin öğrencilerin konuları öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya 68 matematik, 65 fen ve teknoloji öğretmeni katılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin tutum ve bilgileri, sınıf içi öğretim becerilerinde meydana gelen değişim,

kurumsal destek ve eğitimin verildiği öğrencilerin algıları ve konuları anlama düzeyleri üzerinde harmanlanmış öğrenme ortamının etkisini ölçmek için Guskey'in (2000) beş aşamalı değerlendirme taslağı kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak anketler, sınıf içi gözlemler ve mülakatlar kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, harmanlanmış öğrenme ortamı öğretmenlerin belirli bir konu üzerinde tutumlarında ve alan bilgilerinde pozitif gelişim göstermelerini sağlamıştır. Ancak matematik dersini alan öğrenciler, fen ve teknoloji dersini alan öğrencilere göre daha az olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Mouzakis (2008), harmanlanmış öğrenme ortamına göre düzenlenmiş bilgi ve iletişim teknolojileri dersini alan öğretmenlerin algılarında meydana gelen değişimi incelemiştir. Çalışmaya 51 öğretmen katılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakatlar, açık uçlu sorular ve küçük grup tartışmaları kullanılmıştır. Ayrıca harmanlanmış öğrenme temelli öğrenme sürecinin etkilerini değerlendirmek için beş faktörlü (öğrenme süreci, materyal, işbirliği, teknoloji ve eğitimcinin desteği) bir anket kullanılmıştır. Bu anket dışında kursla ilgili memnuniyeti değerlendirmek içinde ayrıca bir anket daha uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğretmenler hem derslere katılmaktan hem de eğitim boyunca edindikleri bilgi ve becerilerden memnun kalmışlardır.

Berger, Eylon ve Bagno, (2008), harmanlanmış öğrenme temelli mesleki gelişim programlarında yüz yüze ve çevrimiçi ortamlar arasında, öğrenmelerin sürekliliğini araştırmışlardır. Bu nedenle yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmeler arasındaki ilişkiyi araştırmaya odaklanmışlardır. Çalışmaya 16 fizik öğretmeni katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak çevrimiçi ve yüz yüze öğrenme ortamında meydana gelen tartışmalar kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, çevrimiçi ve yüz yüze öğrenmeler öğretmenlerin öğrenmelerinde farklı ve tamamlayıcı roller oynamışlardır. Ayrıca çevrimiçi öğrenme ortamlarının uygun bir şekilde kullanımı sürekli öğrenmeye olanak sağlayabilir ve yüz yüze yapılan derslerin sayısı artırılabilir.

Paechter ve Maier (2010), 29 üniversiteden toplam 2196 öğrencinin katıldığı bu araştırmada öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeler ve yüz yüze öğrenmelerle ilgili tercihlerini araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak, öğrencilerin çevrimiçi öğrenmelere katılarak yaşadıkları deneyimleri, başarılarındaki algılarını ve tercihlerini

belirleyen bir anket kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrenciler, bilginin dağıtılmasında, öğrenmede öz-düzenlemeyi desteklemesi ve öğrenme malzemelerinde tutarlı bir yapı sağlaması açısından çevrimiçi öğrenmeleri beğenmişlerdir. Ancak kişiler arası iletişim kurulmasında, öğrendiklerini paylaşmada ve haberleşmede, öğrenciler yüz yüze öğrenmeleri tercih etmişlerdir. Öğrencilerin kendi başarıları hakkındaki algılarında yüz yüze öğrenmeleri tercih ederken, öğrenmede öz düzenleme becerilerini desteklemede çevrimiçi öğrenmeleri tercih etmişlerdir.

Comas-Quinn (2011), İspanyolca derslerin öğretiminde harmanlanmış öğrenme ortamının kullanımı hakkında öğretmen adaylarının algılarını inceleyen bir çalışma yapmıştır. Dersler yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme (eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan) ortamlarında işlenmiştir. Araştırmacı harmanlanmış öğrenme temelli dersleri işleyen öğretmenlerin görüşlerini ve deneyimlerini inceleme üzerine odaklanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak anket, açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Çalışmaya katılan 41 öğretmenin 20 si ile veriler toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, çevrimiçi öğretimlerde yaşadıkları yeni deneyimlerden dolayı öğretmenler teknoloji ile ilgili problem yaşadıklarını ancak bu öğretim ortamlarının güvenilir ve sağlam olduklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmenler çevrimiçi öğrenmelerle yüz yüze öğrenmeleri bütünleştirme, zamanın yetersizliği ve çevrimiçi araçları kullanmanın daha az yararlı olduğu konusunda fikirler belirtmişlerdir.

Smith, Sorensen, Gump, Heindel, Caris ve Martinez (2011), üç yılı aşkın süre boyunca aynı dersi alan öğrencilerin yüz yüze öğrenmelere kıyasla çevrimiçi öğrenmelerde, çalışma gruplarında edindikleri deneyimlerini, bu deneyimleri etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin bu öğrenme ortamlarında nasıl bir süreç izlediğini inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Çalışmaya 71 öğrenci katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin her iki öğrenme ortamındaki grup çalışmaları ile ilgili anket ve online öğrenci dergilerinin içerik analizleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan anket ve öğrenci dergilerinden elde edilen bulgulara göre, iletişim, grup üyelerinin birbirleriyle ilgili düşünceleri ve bu derslere katılım öğrenci algıları üzerinde önemli bir role sahiptir. Öğrenciler yüz yüze öğrenme ortamındansa çevrimiçi öğrenme ortamları hakkında daha olumsuz görüşlere sahip olmuşlardır. Bireysel ve eş zamanlı olmayan (asen kron)

çalışmalarda çevrimiçi öğrenme ortamları standart olduğundan dolayı öğrenciler daha az memnun kalmışlardır.

Yeh, Huang ve Yeh (2011), yaratıcı düşünme dersinde kullanılan harmanlanmış öğrenme ortamının öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir ve bilgi yönetim temelli öğretimin başarısının altında yatan mekanizmaları açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmaya 44 öğretmen adayı katılmış olup yöntem olarak ön test son test tek grup deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak çevrimiçi öğrenme platformları, yaratıcı eğitimde mesleki gelişim envanteri (IPK-CI), yaratıcı eğitimde bireysel öğretimde öz yeterlilik envanteri (IPTE-CI) ve yansıtıcı anket kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre harmanlanmış öğrenme yöntemleri öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme dersinde mesleki gelişimlerini arttırdığı görülmüştür. Aynı zamanda bu çalışma harmanlanmış öğrenme ortamının, güdümlü uygulamaların, gözlem yoluyla öğrenmenin, grup tartışmalarının, akran değerlendirmelerin ve geri bildirimlerin bu başarının altında yatan önemli mekanizmalar olduğunu göstermiştir.

Ekici, Kara ve Ekici (2012), harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenen genel fizik dersini alan öğretmen adaylarının bu yöntem hakkındaki görüşleri ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada çevrimiçi öğrenmelerin yürütülmesi için MÖYS kullanılmıştır. Çalışmaya 57 öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak mülakat ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları harmanlanmış öğrenme ortamı hakkında olumlu görüşlere sahip olmuşlardır ve mesleki yaşamlarında da bu yöntemi kullanacaklarını belirtmişlerdir.

Vernadakis, Giannousi, Derri, Michalopoulos ve Kioumourtzoglou (2012), okul öncesi eğitimi bölümü beden eğitimi dersinde harmanlanmış öğrenme ortamının ve geleneksel öğretim ortamının öğretmen adaylarının performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Ders, öğrencilerin ihtiyaçlarını ve dersin kazanımlarını karşılamak için geliştirilip düzenlenmiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplu deneysel dizayn kullanılmış olup toplamda 53 öğretmen adayı (29 kontrol, 24 deney) katılmıştır. Öğretmen adayları dönem sonunda yapılan sınavlara, iki hafta boyunca yaptıkları uygulama performanslarına ve haftalık tartışmalara katılımlarına göre değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin

performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür. Aynı zamanda harmanlanmış öğrenme ortamı öğretmen adayları tarafından öğrencilerin performanslarını geliştirmeye yardımcı olmak açısından benimsenmiş ve kabul edilmiştir.

Marchand ve Gutierrez (2012), araştırma yöntemlerine giriş derslerinde harmanlanmış öğrenme ortamının ve yüz yüze öğrenme ortamının öğretmen adaylarının öz yeterlilikleri, tutumları, değer ve motivasyon gibi konular üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada deney ve kontrol gruplu deneysel dizayn kullanılmış olup toplamda 291 öğretmen adayı (219 kontrol, 72 deney) katılmıştır. Çalışmada çeşitli veri toplama araçları (MSLQ, AEQ, TASC vb.) kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre iki grup arasında öğretim stratejilerine yönelik endişe, değer, tutum ve motivasyon gibi konularda farklılık görülmüştür. Değer, umut gibi faktörler açısından harmanlanmış öğrenme gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülürken, yüz yüze öğrenme gruplarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Ferriman (2013), konuşma ve yazmaya dayalı İngilizce derslerinde yapılan akademik çalışmalar (makale yazımı) üzerine harmanlanmış öğrenme ortamının etkilerini incelemiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplu deneysel dizayn kullanılmış olup, deney ve kontrol gruplarının her birine 15'er öğrenci katılmıştır. Deney grubunda dersler çevrimiçi öğrenme ile yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilirken, kontrol gruplarında ise sadece yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Gruplarda yer alan her bir öğrenci üçer makale yazmışlardır ve bu yazdıkları makalelerden belirlenen üç kriter (kullanılan kaynakça sayısı, destekleyici düşünceler ve makaleden aldıkları puanlar) ile değerlendirilmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen deney grubu üç makaleden elde edilen toplam dokuz sonucun altısında kontrol grubuna göre daha yüksek sonuçlar elde etmişlerdir. Aynı zamanda kalabalık gruplar için çevrimiçi öğrenmeler öğretime daha anlamlı bir destek sağlamıştır.

2.3.5. Etkili Öğretmen Eğitimi Programlarının Bileşenleri

Geleneksel öğretmen eğitimi programları, tutarsız programlara sahip olması, uygulama ve teori arasında boşluğu yansıtan müfredatlara sahip olması gibi konular

açısından sürekli eleştirilmiştir (Russell, McPherson ve Martin 2001). Bu eleştiriler karşısında araştırmacılar, etkili öğretmen eğitimi programlarının nasıl olacağı konusunda araştırmalara başlamışlardır. Russell, McPherson ve Martin (2001) öğretmen eğitimi programlarının niteliği üzerine literatürü araştırmıştır ve bulduğu sonuçlara göre başarılı bir öğretmen eğitimi programlarının bileşenlerini şu şekilde sıralamıştır; bireyler arasındaki işbirliği, öğretmen adaylarının geçmiş deneyimleri ve gelişimleri arasındaki etkileşim, ortaklaşa hazırlanmış müfredat, uygulama ve teori arasında bağlantı kurma ve öğretmenler için mesleki gelişimi sağlamayı sürdürmedir.

Levine (2006), öğretmen eğitimi programlarının niteliğini değerlendirmek için dokuz maddelik bir şablon sunmuştur: (a) öğretmen eğitiminde amaçları açık bir şekilde belirlemek, (b) öğretmenler için, farklı okul tiplerinde ve farklı sınıflarda ihtiyaç duyulan bilgi ve becerileri öğretmeye uygun bir müfredat oluşturma, (c) uygulama ve teori arasında bağlantı kurmak için okullarla iş birliği içinde olma ve okul-üniversite arasında uygulama ve teori dersleri arasında dengeli bir müfredat oluşturma, (d) hem akademik hem de uygulama deneyimlerine sahip öğretim elemanlarının varlığı, (e) başarılı öğretmenler olmak için motivasyon ve kapasite açısından öğrencileri daha iyiye doğru götürmek için kabul edilebilir kriterler oluşturmak, (f) öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalara yeterince hazırlıklı olduğundan emin olmak için yüksek mezuniyet standartları geliştirmek, (g) eğitim programlarını hazırlayanlar ve uygulayanlar için uygulanabilir ve faydalı olan kaliteli araştırmalar yapmak, (h) programı desteklemek için yeterli bütçeye sahip olmak ve (i) programın performansını geliştirmek için sürekli değerlendirmek.

2.3.6. Araştırmanın Dayandığı Temeller

2.3.6.1. Öğrenme Teorileri: Davranışçılık ve Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım

Yüz yüze öğretim, davranışçılık yaklaşımında kullanılan ilkeler ve stratejiler çerçevesinde şekillenir. Öğrenciler model alma ya da davranışı şekillendirme yolu ile öğrenirler. Skinner (1968), öğretmenin bilgiyi veren kişilerin yani eğitimcilerin öğrenme sürecinde aktif bir rol oynadığını ifade etmiştir. Ayrıca ona göre öğretmenler bilgiyi veren, öğrenciler ise bilgiyi alan kişilerdir.

Albert Bandura, öğrencilerin gözlem yolu ile öğrenmelerini tanımlamıştır. Bandura, onların gözlem yolu ile nasıl öğrendiklerini not ederek insanlarda davranışı

modelleme ile ilgili araştırmalarda bulunmuştur. Öğrenciler gözlemledikleri davranışları taklit ederler ve gözlemledikleri şeyi uygulurlar. Bandura'ya göre öğrenciler, çevresel uyarıcılar vasıtası ve kişinin çevresiyle sürekli olarak karşılıklı etkileşim içinde bulunması yolu ile öğrenirler. Öğrenme, diğeri insanların davranışlarının izlenmesi ve bu sergilenen davranışların sonuçlarının doğrudan gözlemlenmesi süreci ile oluşur (Leonard, 2002).

Harmanlanmış öğrenme ortamı yüz yüze öğrenmeye alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Harmanlanmış öğrenme yüz yüze ve web ortamında derslerin harmanlanması ile oluşur. Harmanlanmış öğrenme derslerinin her iki bileşeninde yani hem yüz yüze hem de çevrimiçi öğrenmelerin temelinde Bruner'in, Piaget'in ve Vygotsky'nin sosyal yapılandırıcılık yaklaşımı yer almaktadır. Harmanlanmış öğrenme ortamı için sosyal yapılandırıcılık yaklaşımının etkileri, öğrencilerin otantik etkinlikler, geribildirim, projeler ve işbirliğı ile anlamlı öğrenmeler oluşturma sürecini içermektedir (Palloff ve Pratt, 1999). Piaget ve Bruner'e göre bilgi paylaşımı ve işbirliğinin olduğı gruplarda bireyler kendi bilgilerini oluştururlar. Öğrenciler kendilerine rehberlik eden ve öğrenme sürecinde birlikte öğrendikleri öğretmenleri ve grup arkadaşları arasında bilgilerini paylaşırlar ve bu yolla anlamlı bilgiler oluştururlar. Bruner'in keşfederek öğrenme teorisine göre, bireyler deneyimleri yolu ile keşfederek öğrenme sürecine katılırlarsa, kavramları daha kolay öğrenir ve hatırlarlar.

Sosyal yapılandırıcılık yaklaşımının temellerini atan Vygotsky'e (1978) göre bu yaklaşım, öğrencilerin işbirlikli bir süreç içinde sosyal etkileşime katılarak yeni bilgi ve anlamlar oluşturmasıdır. Bireyler arasında meydana gelen sosyal etkileşim öğrencilerin entelektüel gelişimlerini teşvik etmeye yardımcı olur. Sosyal etkileşim fırsatları, yeni anlamlar oluştururken, anlamlı öğrenmelerin gerçekteştirilmesinde, bilgi ve fikir alışverişinde ve işbirlikli problem çözme sürecinde ortaya çıkar. İşbirlikli öğrenme çevrelerinde bireysel öğrenme önemlidir, ancak anlamlı öğrenmelerin oluşmasında grup çalışmalarının başarısıda büyük bir öneme sahiptir. Eğitim süreci öğrenciye bilginin verildiğı bir süreç olarak değıl, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceğı bir süreç olarak yapılandırılmalıdır. Vygotsky'e göre, öğretmen öğrencilerini işbirlikli öğrenme süreçlerine dahil eden ve onları bu süreç içinde yönlendiren bireyler olmalıdır (Vygotsky, 1978).

Sosyal yapılandırmacı yaklaşım ve Vygotsky' inin çalışmalarına dayalı olarak, Jonassen ve Reeves (1996), sosyal yapılandırmacı yaklaşıma yeni bir bakış açısı getirmişlerdir. Onların bakış açısına göre sosyal yapılandırmacılık, bireylerin ön bilgilerinin, deneyimlerinin ve inançlarının, gerçek yaşamda yeni deneyimler edinmek, yeni zihinsel yapıları oluşturmak ve bilgileri anlamlı bir şekilde inşa etmek için bu bilgilerin nasıl kullanılacağını kapsamaktadır. Jonassen (1994), tüm öğrenme çevrelerinde uygun olarak görülen sosyal yapılandırmacı yaklaşımın bazı ilkelerini şöyle tanımlamıştır;

- 1- Bilgiyi yapılandırma içsel ve sosyal bir süreçtir.
- 2- Bilgi, gerçek yaşam durumlarının açıklanmasını kolaylaştırır ve zihinsel modellerin sonuçlarıdır.
- 3- Sınıf atmosferi öğrenme için anlamlı ve otantik bir çevredir.
- 4- Öğrenciler arasında işbirliği vardır.
- 5- Eğitimciler sosyal ilişkileri kolaylaştırırlar ve zihinsel bir modelin oluşturulmasında öğrencilere yardımcı olurlar.

Rovai (2004), yapılandırmacı öğrenme çevrelerini şöyle tanımlamıştır; öğrenci merkezli, öğretmekten ziyade öğrenmenin üzerine odaklanıldığı, tartışma yoluyla işbirlikli öğrenmelerin gerçekleştirildiği ve aktif katılımın sağlandığı öğrenme çevreleridir. Rovai'ye göre yapılandırmacı öğrenme çevrelerinin bazı karakteristik özellikleri vardır;

- 1- Öğretim süreci, bilgiyi yapılandırma, işbirlikli öğrenme, yansıtma ve öğrenme üzerine yoğunlaşır.
- 2- Sınıf içi faaliyetler öğrenci merkezli olup, otantik, bireysel ve grup çalışmalarına dayalıdır.
- 3- Eğitimciler, işbirlikli öğrenme çevrelerini oluşturan, rehberlik eden, cesaretlendiren ve üretken bireylerdirler.
- 4- Öğrenciler aktif, işbirlikli öğrenme süreçlerine katılan, bilgiyi yapılandıran ve kendi durumlarını değerlendirebilen bireylerdirler.
- 5- Değerlendirme süreci, portfolyoların, performansların, projelerin ve bilginin gerçek yaşamda uygulanabilir olduğu otantik bir yaklaşım içindedir.

2.3.6.2. Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım ve Web Tabanlı Öğrenme

Kanuka ve Anderson (1998), teknoloji destekli öğretimin etkileşimi artırdığını ve sosyal yapılandırmacı yaklaşım süreci ile ilgili olduğunu ifade etmiştir. Teknoloji destekli öğrenme çevrelerinde bilginin paylaşılması, anlamlı öğrenmenin sağlanması ve öğrenme ürünlerinin oluşturulması, işbirlikli öğrenme süreçlerine ve gerçek yaşam deneyimlerine dayanmaktadır. Driscoll (1994), bilgisayarların eğitim sürecine dahil edilmesinin, sosyal yapılandırmacı yaklaşımın uygulanmasına imkan sağladığını belirtmiştir. Teknoloji otantik öğrenme süreçlerine katılım ve öğrenen bireyler arasında etkileşim için sosyal bir çevre oluşturmaktadır. Bu nedenle bilgisayar teknolojileri etkileşimi artırmayı kolaylaştırmak için bir çevre oluşturabilir ve diğer medya ortamlarında gerçekleştirilmesi zor olan sosyal yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması için etkili bir yol olarak görülebilir (Driscoll, 1994; akt: Manning, 2010). Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamları sosyal yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak oluşturulmuştur.

2.3.7. Öğrenme ve Öğretme Sürecine Teknolojinin Etkisi

İnternet teknolojileri öğretmenlerin öğretim yöntemlerini ve öğrencilerin öğrenme yollarını etkilemektedir. Bu dersler, kolaylık sağlamasıyla beraber sınıf içi etkinlikler ve sınıfta geçirilen zamanın dışında da etkileşim oluşturulmasına imkân tanır. Bu tip dersler esnek, kullanışlı ve erişilebilir olmasının yanı sıra sağlam ve güvenilir öğrenme ve öğretme kaynaklarında erişimi sağlar.

Karşılaştırmalı bir çalışmada teknoloji ağırlıklı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğrenme yaklaşımlarının etkisi araştırılmıştır ve çalışma sonuçlarına göre teknoloji ağırlıklı yapılandırmacı yaklaşım geleneksel yaklaşımdan daha fazla başarı elde etmeyi sağlamıştır. Benzer çalışmalara baktığımızda teknolojiyi kullanan öğrencilerin geleneksel öğrenme yaklaşımlarından daha fazla performans ve katılım gösterdiklerini ifade ettikleri görülmektedir (Debevec, Shih, ve Kashyap, 2006; Rosen ve Salomon, 2007).

Bernard, Abrami, Lou, Borokhovski, Wade, Wozney, Andrew, Fiset, ve Huang (2004), yüz yüze öğrenme ve çevrimiçi öğrenme karşılaştırmak için meta-analiz yaklaşımını kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda eş zamanlı olmayan öğrenmelerin, eş zamanlı öğretimlerden ya da yüz yüze öğrenmelerden daha iyi öğrenme sonuçları

verdiği bilgisi elde edilmiştir. Harmanlanmış öğrenme dersleri esneklik ve rahatlığı artırdığından dolayı öğrenciler tarafından daha fazla talep görmektedir.

Young (2002)'de harmanlanmış öğrenme ortamındaki derslere katılan öğrencilerin ve fakültenin memnun olma düzeyleri üzerine yaptığı çalışmada memnuniyet seviyesini yüksek bulmuştur ve harmanlanmış öğrenme ortamındaki derslere katılan öğrencilerin edindikleri bilgilerinin, sadece çevrimiçi öğrenme dersleri ile sadece yüz yüze öğrenme derslerine göre daha yüksek bulmuştur.

Reasons, Valadares, ve Slavkin (2005) tamamen geleneksel ve çevrimiçi öğrenme uygulamalarına kıyasla harmanlanmış öğrenme uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Bu derslerin etkileri öğrencilerin derslere katılımı, başarı durumları, öğrenciler arasındaki etkileşimin sıklığına dayalı olarak ölçülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre çevrimiçi öğrenme modeli, bireyler arasındaki etkileşim, derse katılma ve öğrencilerin başarı durumlarında harmanlanmış öğrenme ortamı öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde daha etkilidir.

BÖLÜM III

3.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde, araştırma modeli, araştırma soruları, çalışma grubu, öğretim tasarımı, veri toplama araçları ve veri analizlerinin nasıl yapıldığı ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, deneysel bir nitelik arz etmektedir. Bu araştırmada, gerçek deneme modelleri kapsamına giren “Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desen” seçilmiştir. Gerçek deneysel desenler deneklerin, bağımsız değişkenin düzeylerine, gruplara seçkisiz olarak atandığı çalışmaları tanımlar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Bu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup bulunur ve her iki grupta deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır. Bu araştırmada FB öğretmen adayları rastgele deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Öğretim süreci her iki grupta da ders sorumlusu olan aynı öğretim üyesi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Deneysel desenlerde iç geçerliği tehdit eden faktörlerin, deneklerin işlem gruplarına yansız atanması güvence altına alınmış olunması ve istenmedik dışsal değişkenlerin fiziksel ya da istatistiksel olarak kontrol edilmesine imkân tanınmış olunması nedeniyle “Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desen” de söz konusu olmadığı söylenebilir. Bunun yanı sıra bu model, araştırmacıya yüksek bir istatistiksel güç sağlayan, elde edilen bulguların neden-sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren güçlü bir desen olduğu söylenebilir (Büyüköztürk ve diğ. 2010). Araştırmada kullanılan deneysel desenin simgesel görünümü Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen

GRUP	Seçim	Ön test	Yöntem	Son Test
Deney	R	Ö	Harmanlanmış Öğrenme Ortamı	Ö
Kontrol	R	Ö	Yüz Yüze Öğrenme Ortamı	Ö

Ö: Ölçüm

Araştırmanın bağımsız değişkenleri; yüz yüze öğrenme ortamı ve harmanlanmış öğrenme ortamıdır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileridir. Deney grubunda sosyal yapılandırmacı yaklaşım temelli harmanlanmış öğrenme ortamı kullanılırken, kontrol grubunda ise sosyal yapılandırmacı yaklaşım temelli yüz yüze öğrenme ortamı kullanılmıştır. Böylelikle harmanlanmış öğrenme ortamının yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla, öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca bu araştırma kapsamında Niess (2008) TPAB'nin tanımladığı dört bileşenin Magnusson, Krajcik ve Borko'nun (1999) PAB için tanımladığı beş bileşeni ile birleştirilerek araştırmanın alt problemlerine cevap aranmıştır.

1. Teknoloji ile öğretimde müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi
2. Teknoloji ile öğretimde öğrencilerin öğrenme güçlüğü bilgisi
3. Teknoloji ile öğretimde öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi
4. Teknoloji ile öğretimde ölçme ve değerlendirme bilgisi

3.2. Araştırma Soruları

Araştırmanın ana sorusu, ÖÖY-II ve OD derslerini yüz yüze öğrenme ortamına göre işleyen kontrol grubu öğretmen adayları ile bu dersleri harmanlanmış öğrenme ortamına göre işleyen deney grubu öğretmen adaylarının; çalışmanın başlangıcından sonuna “fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik” konularındaki PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi açısından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık var mıdır? Araştırmanın alt soruları ise aşağıda verildiği gibidir:

ÖÖY-II ve OD derslerini yüz yüze öğrenme ortamına göre işleyen kontrol grubu öğretmen adayları ile bu dersleri harmanlanmış öğrenme ortamına göre işleyen deney grubu öğretmen adaylarının; çalışmanın başlangıcından sonuna “fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları” ve “elektrik” konularındaki;

1. TPAB ve PAB/öğelerinin gelişimi açısından istatistikî olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi açısından istatistikî olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. TPAB ve PAB/öğelerinin gelişimi açısından nasıl bir farklılık vardır?
4. Sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi açısından nasıl bir farklılık vardır?

3.3. Çalışma Grubu

Araştırma, 2010–2011 öğretim yılı Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencilerinden oluşan ve dördüncü sınıf, yedinci yarıyıl programında bulunan “ÖÖY-II ve OD” dersini alan 58 öğretmen adayı (33 kız, 25 erkek) ile yürütülmüştür. Araştırmanın deney ve kontrol grubunda yer alacak öğrencilerin belirlenmesinde yansız atama yapılmıştır. Buna göre 28 öğretmen adayı (12 kız, 16 erkek) kontrol grubu ve 30 öğretmen adayı (21 kız, 9 erkek) ise deney grubu olarak belirlenmiştir.

3.4. Harmanlanmış Öğrenme Temelli ÖÖY-II ve OD Dersleri

Bu araştırma 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz döneminde ÖÖY-II ve OD dersleri kapsamında yürütülmüştür. Dördüncü sınıf FB öğretmen adaylarının katıldığı bu dersler; kontrol grubunda yüz yüze öğrenme ortamında, deney grubunda ise sosyal yapılandırmacı yaklaşım temelli harmanlanmış öğrenme ortamlarında işlenmiştir. Bu araştırma, işbirlikli öğrenme ortamı ve sosyal yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı harmanlanmış öğrenme ortamı ve yüz yüze öğrenme ortamı ile FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla PAB/öğeleri ve TPAB dikkate alınarak harmanlanmış öğrenme temelli ÖÖY-II dersi ve sınıf içi öğretim becerileri dikkate alınarak OD dersi dizayn edilmiştir.

Uygun tasarımı ile harmanlanmış öğrenme ortamı, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının olumlu yönlerini taşır ve zengin bir pedagojik çevreyi, bilgiye kolay erişimi, sosyal etkileşimi, maliyette tasarrufu, kendi kendine öğrenen bireylerin gelişimine destek olmayı sağlar (Osguthorpe ve Graham, 2003). Harmanlanmış öğrenme ortamında temel ilke yüz yüze öğrenmenin ve çevrimiçi öğrenmenin güçlü yönlerinin içerik ve hedeflenen eğitimsel amaçlarla uyumlu bireysel öğrenme tecrübeleriyle en iyi şekilde bir araya getirilmesidir (Garrison ve Vaughan, 2008). Bu nedenle bu çalışmada harmanlanmış öğrenme ortamı literatürdeki gibi yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının güçlü yönleri dikkate alınıp bütünleştirilerek daha

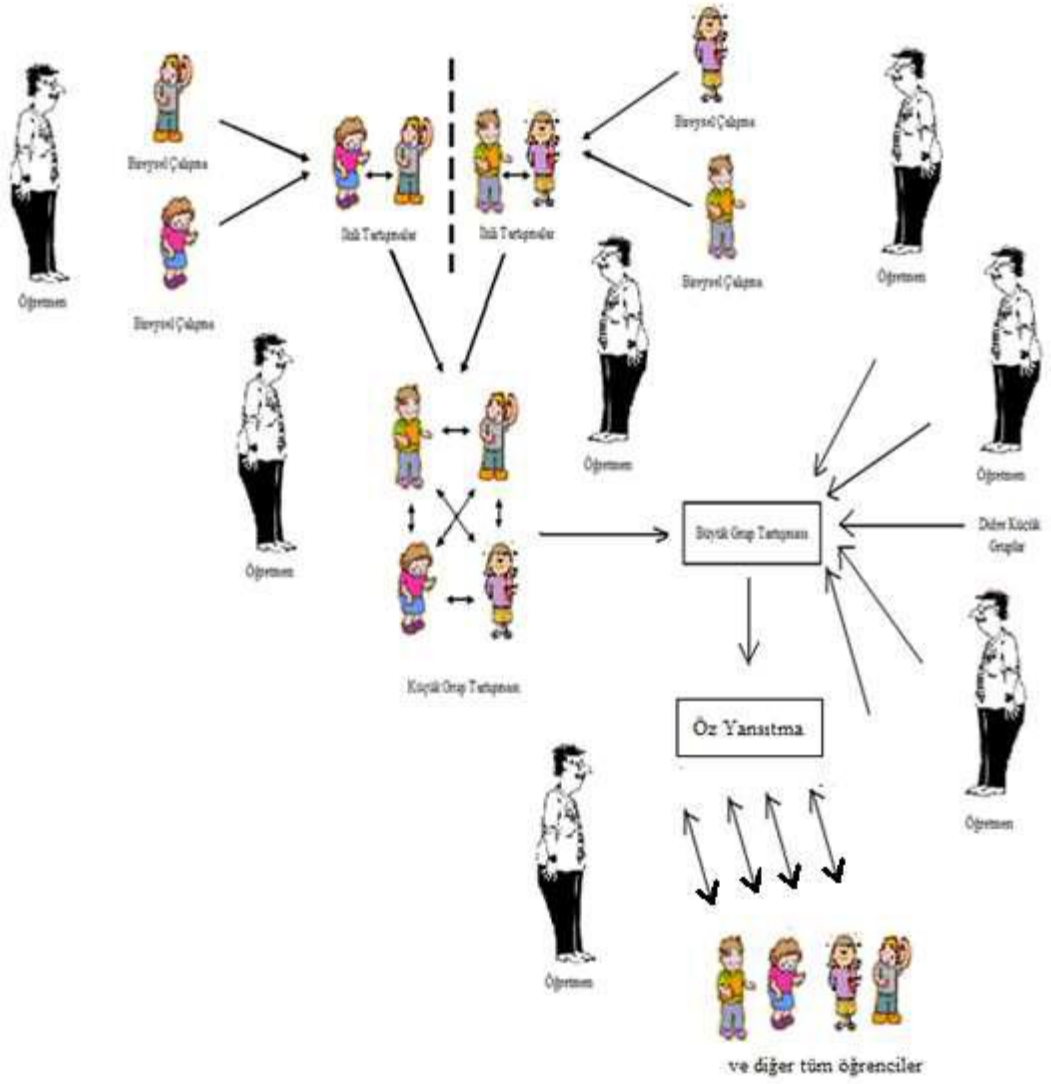
verimli bir öğrenme ve öğretme süreci oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu nedenle bu araştırmada öncelikle eğitimsel hedefler belirlenmiş ve bu hedefler doğrultusunda harmanlanmış öğrenme temelli ÖÖY-II ve OD dersleri düzenlenmiştir. PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri kapsamında seçilen tartışma içerikleri, öğrenen bireylerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları, öğretim yöntemleri, bilgiye ulaşmada kullanılan iletişim araçları, öğrenen bireyler arasında sosyal etkileşimin sağlanması, araştırmacı, öğretim üyesi ve öğretmen adayları tarafından öğrenilen ya da yapılan etkinliklerin eleştirilebilmesi, değerlendirilebilmesi ve tüm değerlendirmelerin öğretmen adayına geri bildirim olarak verilmesi, bu derslerde dikkate alınan durumlardan bazılarıdır. Aynı zamanda her iki grupta yüz yüze derslerde aynı etkinlikler kullanılmış olup, aynı yöntemle dersler işlenmiştir.

3.4.1. Yüz Yüze Öğrenme Ortamı

Yüz yüze öğrenme ortamı, ÖÖY-II ve OD derslerindeki PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerine ilişkin konulara dayalı yüz yüze tartışmaları içermektedir. Yüz yüze öğrenme ortamı tüm öğrencilerin katılımına açık ve birbirine zıt fikirlerin tartışılabilirdiği ve yeni fikirleri destekleyici bir anlayışla işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında sınıf içerisinde gerçekleştirilen yüz yüze dersler aynı şekilde işlenmiş olup, aynı öğretim üyesi ve araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Yüz yüze tartışmalar sırasıyla bireysel düşünme, ikili tartışma, küçük grup tartışması ve ardından büyük sınıf tartışması yapılarak gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarında kullanılan etkinliklerin bir kısmı literatürden araştırmanın amacına uygun olarak çeşitli düzeltmeler yapılarak kullanılmış (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science], ENSI/SENSI Project [Evolution & Nature of Science Institutes]), bir kısımda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Etkinlik boyunca öğrencilerin ilk olarak etkinlikle ilgili bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Daha sonra her öğrenciden, grubundaki başka bir öğrenci ile ikili oluşturarak konu hakkındaki düşüncelerinin nedenleri ile birlikte tartışmaları için teşvik edilmişlerdir. Bu ikili grubun daha sonra diğer ikili grup ile küçük grup tartışması yapmaları sağlanarak, grupça ortak bir karara varmaları için cesaretlendirilmişlerdir. Bu tartışmalar sırasında araştırmacı/öğretim üyesi müdahale etmekten ziyade gözlemci olarak davranmıştır. Küçük gruplardan, kendi gruplarında varmış oldukları kararları nedenleri ile birlikte sınıftaki diğer gruplara açıklamaları

istenmiş böylece büyük sınıf tartışması başlatılmıştır. Aynı zamanda diğer gruplardanda, açıklamalar yapılırken katıldıkları veya katılmadıkları kısımları nedenleri ile birlikte tartışmaları istenmiştir. Böylece bütün sınıfın tartışmaya katılması ile konuyla ilgili bütün sınıfın ortak karara ulaşması sağlanmıştır.

Deney grubunda ilgili konunun bir kısmı yüz yüze derslerde, diğer kısımlarında çevrimiçi tartışmalarda ele alınmıştır. Konuların kapsamına ve yapısına bağlı olarak bazı haftalarda ise deney grubunda yüz yüze ve çevrimiçi derslerde farklı konular işlenmiştir. Böylelikle çevrimiçi tartışmalarda başlatılan konu yüz yüze derslerde, yüz yüze derslerde başlatılan konularda çevrimiçi tartışmalarda tamamlanmıştır. Bazen de bir konunun tamamı ya yüz yüze ya da çevrimiçi tartışmalarda başlanmış ve sonlandırılmıştır. Deney grubunda yüz yüze ve çevrimiçi derslerde işlenen tüm konular, kontrol grubunda tamamen yüz yüze derslerde işlenmiştir. Bu nedenle kontrol grubu ile yüz yüze ders saati, deney grubuna göre daha fazla işlenerek iki grubunda aynı kapsamda öğrenmeleri sağlanmıştır. Sınıf içi tartışmalara dayalı tasarlanan derslerin genel yapısı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Sınıf İçi Yüz Yüze Tartışmaların Genel Yapısı (Kaya, 2011)

3.4.2. Çevrimiçi Öğrenmeler

Çevrimiçi öğrenme ortamına dayalı oluşturulan tüm uygulamalar sadece deney grubundaki FB öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi öğrenme ortamı MÖYS üzerinden oluşturulmuştur. Çevrimiçi öğrenme ortamında kullanılan bu sistem de araştırmanın amacına ve yapısına uygun olarak, öğretmen adaylarının bilgiyi sosyal olarak yapılandırmaları amaçlanmıştır. Çevrimiçi öğrenme ortamı; çevrimiçi tartışmalar (eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalar), e- portfolyo sistemi (yansıtıcı günlük tutma), çevrimiçi değerlendirme ve dönütler ve bilgi paylaşım formu gibi öğelerden oluşmuştur. Aşağıda araştırma sürecinde kullanılan tüm çevrimiçi öğeler hakkında detaylı bilgilere yer verilmiştir.

3.4.2.1. Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi (MÖYS)

Öğrenci ile eğitimcileri veya öğrenci ile eğitim materyalini buluşturan Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS - Learning Management Systems) günümüzde web tabanlı eğitim alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. E-öğrenme alanındaki gelişmeler Öğrenme Yönetim Sistemlerinin’de gelişmesine yol açmış ve birçok yazılım şirketleri bu alana yönelmiştir. MÖYS açık kaynak kodlarla yazılmış ve herkesin erişimine sunulmuş bir yazılımdır. MÖYS içeriği boş bir durumda sunucuya kurulur. Eğitim materyallerini, ödevleri, sınavları, forumları, tartışma odalarını, linkleri vb. öğrenme ortamlarını sitenin yöneticisi ya da dersi yöneten kişi oluşturur.

İlk olarak, MÖYS içerisinde dersi yürüten öğretim üyesi tarafından ÖÖY-II ve OD dersleri açılmış ve bu dersler kapsamında sistem içerisinde haftalık olarak tartışma forumları ve tartışma odaları oluşturulmuştur. Çalışmaların daha sağlıklı yürütülebilmesi için siteye üyelik koşulu aranmıştır. Sitede yer alan dosyaların indirilmesi, anketlere, forumlara ve tartışma odalarına katılım gibi özellikler yalnızca üyelerin kullanımına açık tutulmuş ve sadece deney grubundaki öğretmen adaylarıyla bu sistem üzerinden dersler yürütülmüştür. Tüm öğrencilerin üyelik bilgileri başkalarına açıklanmamak üzere veri tabanında tutulmuştur. MÖYS’de açılan haftalık tartışma grupları ile haftalık forumlarda, eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalar yapılmıştır. Her hafta belirlenen 6 grubun her biriyle belirlenen saatlerde yaklaşık bir saat olmak üzere eş zamanlı tartışmalar, yine aynı şekilde hafta boyunca bütün sınıfın katılacağı forumlarda da eş zamanlı olmayan tartışmalarla çevrimiçi dersler yürütülmüştür. MÖYS’nin giriş sayfası Şekil 5’de ve ÖÖY-II dersinin giriş sayfası Şekil 6’da gösterilmiştir.

Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrenme Yönetim Sistemi

Giriş yapmadınız. (Giriş)
Türkçe (tr)

Açılan Dersler

Okul Deneyimi

Bu dersin amacı; fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, sahip oldukları Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini ilköğretim sınıflarına anlamlı bir şekilde aktarmasını ve özellikle öğrenme ortamı bilgisi kapsamında okulun örgüt yapısını incelemelerini sağlamaktır.

Özel Öğretim Yöntemleri II

Bu dersin amacı; nitelikli fen ve teknoloji öğretmenin sahip olması gereken Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin gelişimini sağlamaktır.

Osman Nafiz Kaya Öğrenme Yönetim Sistemine Hoş Geldiniz

Takvim

Kasım 2011

Paz	Pzt	Sal	Çarş	Perş	Cum	Cmt
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Şekil 5. MÖYS'nin giriş sayfası

Özel Öğretim Yöntemleri II

giriş yaptınız (Çıkış)

ONK İF0417

Rol değiştir Düzenlemeyi aç

Topluluk

Katılımcılar

Etkinlikler

Forumlar

Sohbetler

Forumları Ara

Git

Gelişmiş arama

Yönetim

Düzenlemeyi aç

Ayarlar

Rolleri ata

Notlar

Gruplar

Yedekle

Geri yükle

AI

Temizle

Raporlar

Sorular

Dosyalar

İF0417 dersinden kaydı sil

Profil

Haftalık taslak

Haber forumu

ÇOK ÖNEMLİ ve ACİL!!!!!!!!!!!!

10 Ekim - 16 Ekim

Grup 1 (Çarşamba / 13.30)

Grup 2 (Çarşamba / 10.00)

Grup 3 (Perşembe / 13.00)

Grup 4 (Perşembe / 15.00)

Grup 5 (Perşembe / 20.00)

Grup 6 (Cuma / 14.00)

Özel Öğretim Yöntemleri II (Asenkron tanışma)

Senkron tanışma için gönderilen PDF'ye burdan ulaşabilirsiniz

17 Ekim - 23 Ekim

Son Haberler

Yeni konu ekle...

(Henüz haber gönderilmemiş)

Yaklaşan Olaylar

Yakın zamanda olay yok

Takvime git...

Yeni Olay...

Son Etkinlikler

Son etkinliklerin tüm raporları...

Ders güncellemeleri:

Forum güncellendi:

İlk hafta program bilgisi

Sohbet güncellendi:

Grup 4 (Perşembe / 15.00)

Sohbet güncellendi:

Grup 5 (Perşembe / 20.00)

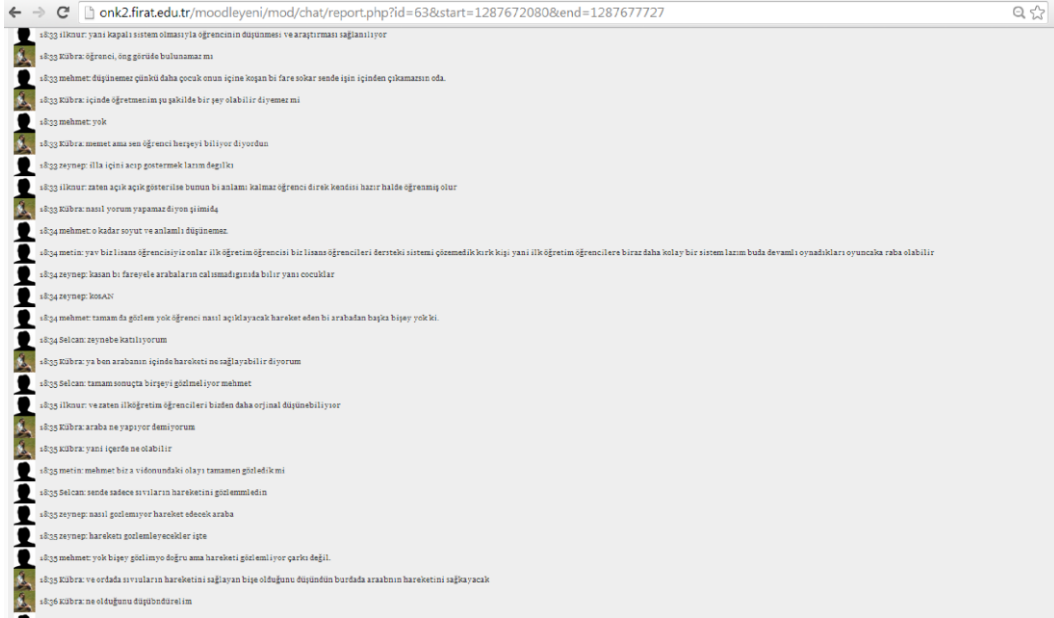
Şekil 6. ÖÖY-II dersinin giriş sayfası

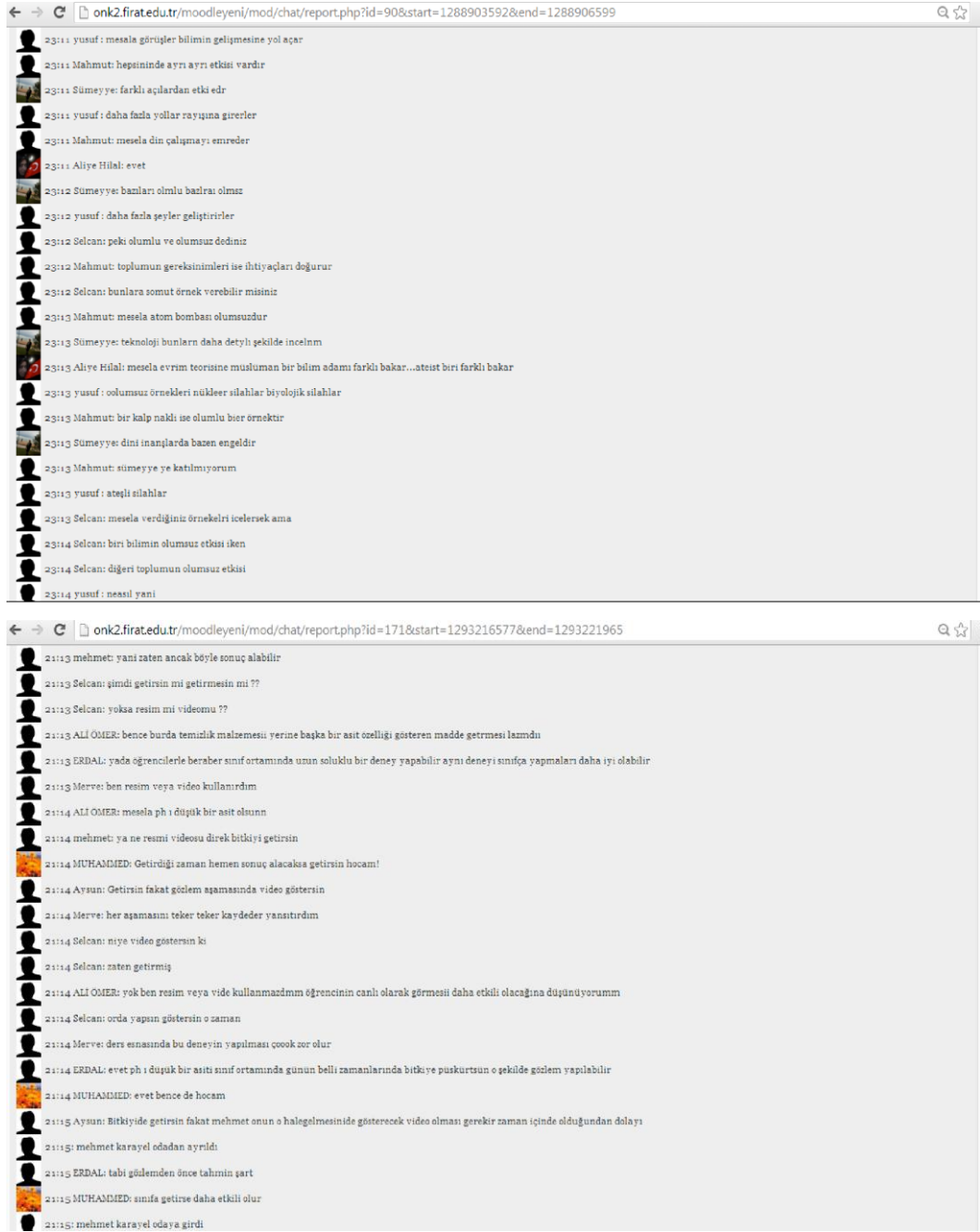
3.4.2.1.1. Çevrimiçi Tartışmalar

Çevrimiçi tartışmalar MÖYS üzerinden eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalar şeklinde yürütülmüştür. Çevrimiçi bütün tartışmalar araştırmacının katılımı ile yürütülmüştür. Çevrimiçi tartışmalarda (eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalar) yapılan etkinlikler ve işlenen konular Tablo 4’de verilmiştir.

3.4.2.1.1.1. Eş Zamanlı Tartışmalar

Araştırma süresince eş zamanlı tartışmalar MÖYS üzerinden araştırmacı tarafından oluşturulan forumlarda yürütülmüştür. Deneysel işlem öncesi araştırmacı rastgele seçtiği öğrencilerle 5’er kişilik 6 grup oluşturmuştur, ancak süreç içerisinde grup üyelerinde gerekli değişikliklere gidilmiştir. Araştırmacının katılımı ile bu grupların her biriyle her hafta belirlenen gün ve saatte yaklaşık bir saat olacak şekilde eş zamanlı tartışmalar yapılmıştır. İlgili gruptaki öğretmen adayları ve araştırmacı tartışmanın olduğu gün ve saatte MÖYS’de açılan foruma aynı anda girerek tartışmaları gerçekleştirmişlerdir. Aşağıda Tablo 2’de eş zamanlı çevrimiçi tartışmaların haftalık gruplara göre mesaj sayısı verilmiştir. Ayrıca Şekil 7’de eş zamanlı olmayan tartışmalardan bazı örnekler sunulmuştur.





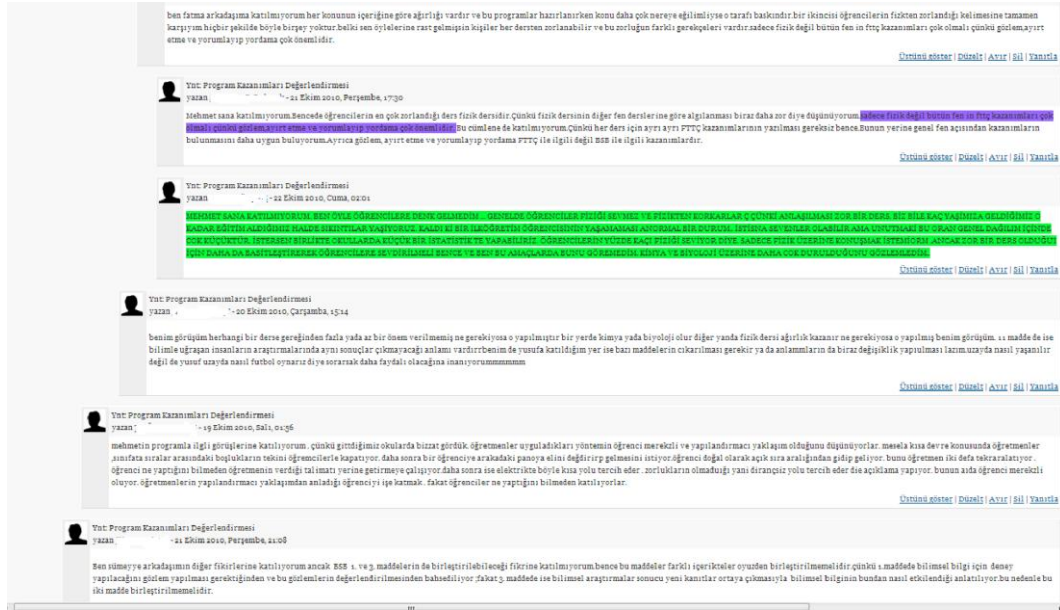
Şekil 7. Eş Zamanlı Çevrimiçi Tartışma Örnekleri

Tablo 2. Eş Zamanlı Çevrimiçi Tartışmalarda Gönderilen Mesaj Sayıları

	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	5.Grup	6.Grup
1. Hafta	280	356	372	413	295	387
2. Hafta	314	268	456	367	415	438
3. Hafta	312	359	446	352	375	297
4. Hafta	278	291	316	352	345	418
5. Hafta	290	450	228	278	345	348
6. Hafta	350	367	463	448	382	352
7. Hafta	425	397	415	420	408	388
8. Hafta	386	364	403	326	453	455
9. Hafta	428	375	378	432	377	366
10. Hafta	216	254	318	269	324	338
11. Hafta	295	287	277	279	306	284
12. Hafta	274	255	244	272	213	224

3.4.2.1.1.2. Eş Zamanlı Olmayan Tartışmalar

Eş zamanlı çevrimiçi tartışmalarda olduğu gibi eş zamanlı olmayan çevrimiçi tartışmalarda MÖYS üzerinde açılan ayrı forumlar üzerinden yürütülmüştür. Eş zamanlı olmayan çevrimiçi tartışmalarda her haftadaki tartışma etkinliği açıklamaları ile birlikte araştırmacı tarafından foruma yüklenmiştir. Bu tartışmalar yaklaşık olarak bir hafta sürmüştür. Bu tartışmalar deney grubundaki tüm öğretmen adaylarının ve araştırmacının da zaman zaman katılımı veya yönlendirmesi ile devam ettirilmiştir. Araştırmacı eş zamanlı olmayan çevrimiçi tartışmalarda moderatör olarak, tartışmanın dağılmasını önlemek, daha nitelikli ve anlamlı olmasını sağlamak, öğretmen adaylarından çıkan ortak ve farklı fikirleri ön plana çıkarmak amacıyla tartışmalara ara ara müdahale etmiştir. Araştırmacı özellikle tartışma sürecinde ortaya çıkan ortak ve zıt fikirleri öne sürerek, öğretmen adaylarının daha aktif bir şekilde birbirleri ile fikir bazında tartışmalarını sağlamaya çalışmıştır. Eş zamanlı olmayan çevrimiçi tartışma forumlarına gönderilen haftalık mesaj sayısı Tablo 3’de verilmiştir. Ayrıca Şekil 8’de eş zamanlı olmayan tartışmalardan bazı örnekler sunulmuştur.



Şekil 8. Eş Zamanlı Olmayan Çevrimiçi Tartışma Örnekleri

Tablo 3. Eş Zamanlı Olmayan Çevrimiçi Tartışmalarda Gönderilen Mesaj Sayıları

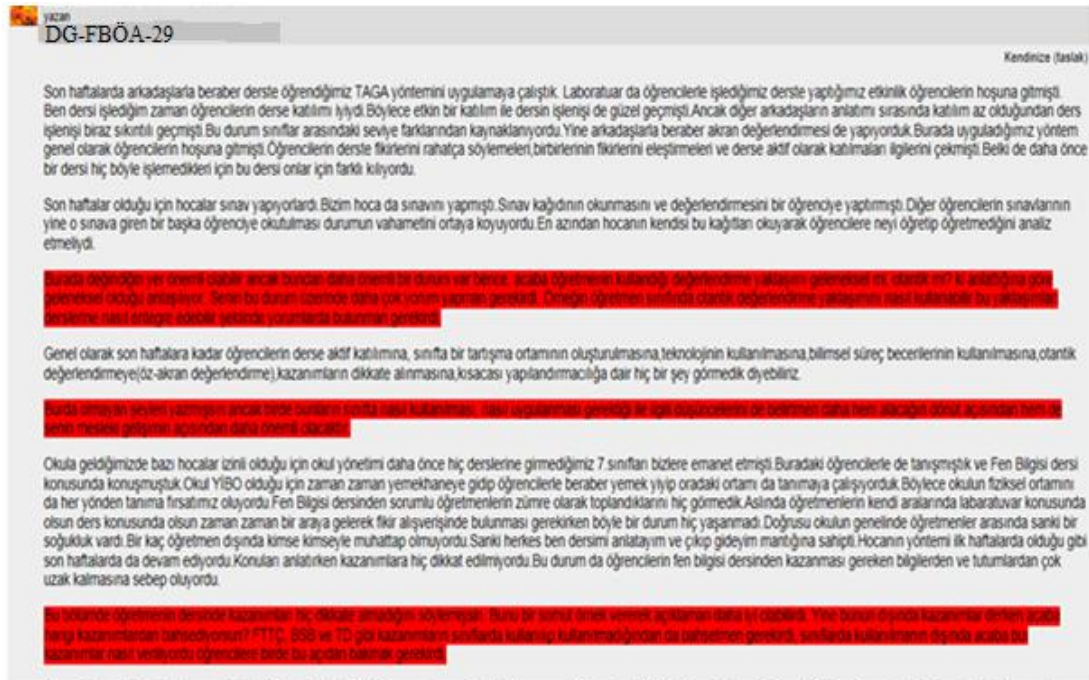
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta	Hafta
Eş zamanlı olmayan tartışma mesajları	230	190	325	330	296	287	316	418	342	256	187	193

3.4.2.1.1.3. E-portfolyo Sistemi

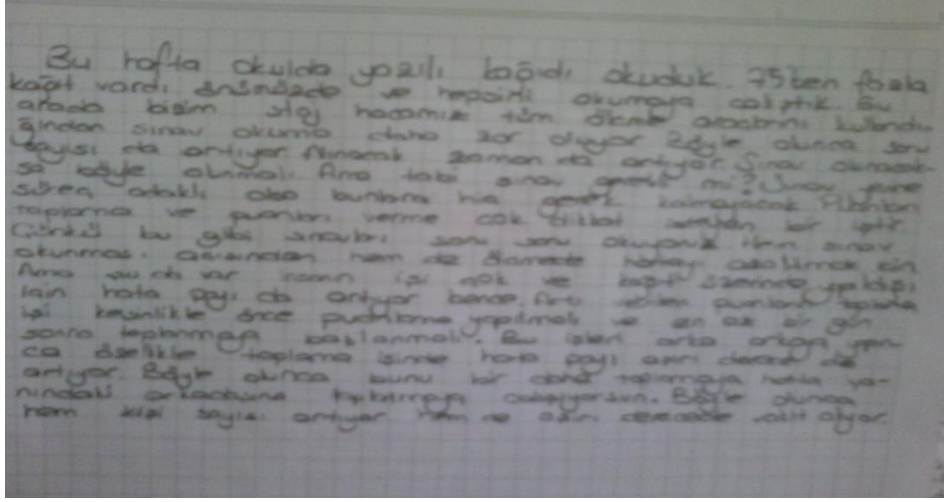
Deney grubundaki öğretmen adaylarından, ÖÖY-II ve OD derslerinde yürütülen uygulamalar kapsamında yaşadıkları deneyimleri ve bu deneyimlerinin PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerindeki etkisini yansıtmaları amacıyla MÖYS üzerinden kurulan e-portfolyo sisteminde her hafta “*yansıtıcı günlük*” tutmaları istenmiştir. Bu işlem kontrol grubundaki FB öğretmen adaylarıyla geleneksel olarak kağıt-kalem kullanılarak yürütülmüştür. Yansıtıcı günlükler, yansıtıcı düşünme yoluyla düşünceleri ve etkinlikleri yakalamanın en iyi yollarından biridir. Yansıtıcı düşünme bireylere kendi eylemleri ve düşünceleri hakkında tartışma yapma imkanı sağlar. Yansıtıcı günlük yazma, bireyleri anlatım yoluyla düşüncelerini kayıt altına almak için cesaretlendirir ve bu yüzden içinde bulundukları durumları, eylemleri ve aktiviteleri

yazarak öğretmen adaylarının bu günlüklerden öğrenmelerini ve duygu düşüncelerini yansıtmasını sağlar (Loughran, 1996). Hall ve Bowman (1989) ve Goh ve Matthews (2011), yansıtıcı günlükler yoluyla bireylerin normalde farkında olmayacakları mesleki gelişimlerini ve sosyalleşmelerini yansıtmaları mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir. Yansıtıcı günlükler, yansıtıcı düşünme için teşvik edici bir yoldur ve öğretme-öğrenme konuları üzerinde değerlendirme yapmak için öğretmenlerin kullanabileceği en iyi metotlardan biridir. (Zeichner ve Liston, 1987, Akt: Goh ve Matthews, 2011) .

Araştırmanın amacı doğrultusunda (PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimi) yansıtıcı günlüklerin oluşturulmasında kullanılacak protokol, dönem başında öğretmen adaylarıyla tartışılarak oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarından protokol kapsamı dışında yaşadıkları deneyimlerde yazmaları da istenmiştir. Bu süreçte dönem boyunca öğretmen adaylarının tuttukları günlüklere, deney grubuna sistem üzerinden, kontrol grubuna ise geleneksel olarak kağıt-kalem üzerinden ve sözel olarak belirli aralıklarla dönütler verilmiştir. Şekil 9’da deney ve Şekil 10’da ise kontrol grubundaki öğretmen adaylarının tuttukları günlüklerden bazı örnekler sunulmuştur.



Şekil 9. Deney grubundaki bir öğretmen adayına ait yansıtıcı günlük

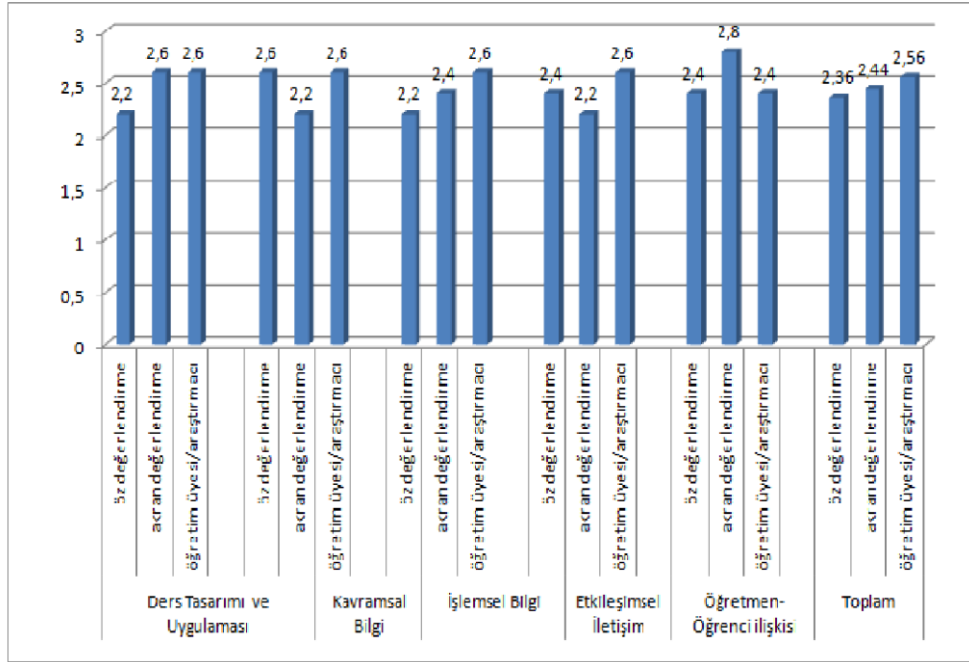


Şekil 10. Kontrol grubundaki bir öğretmen adayına ait yansıtıcı günlük

3.4.2.1.1.4. Çevrimiçi değerlendirme ve dönütler

Öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim becerilerindeki değişimi izlemek için dönemin başında, ortasında ve sonunda olmak üzere toplamda üç kez olacak şekilde araştırmacı, sınıf içi öğretim becerilerini GÖGP'yi kullanarak gözlemlemiş, gözlem notları tutmuş ve video kaydına almıştır. 12 haftalık süreç içerisinde, öğretmen adayları uygulama okullarında, üçüncü, sekizinci ve on ikinci hafta olmak üzere, toplamda üç ders işlemişlerdir. Sınıf ortamında işlenen bu dersler öğretmen adayının kendisi, öğretim üyesi/araştırmacı ve öğretmen adayının en az bir akranı tarafından, GÖGP kullanılarak nitel ve nicel öz, akran ve öğretim üyesi/araştırmacı değerlendirmeleri yapılmıştır. Çekilen videolar MÖYS üzerinden paylaşımına sunulurken gerektiğinde kullanılmak üzere deney grubunda değerlendirme süreci MÖYS üzerinden sınıf ortamındaki gözlem notları dikkate alınarak çevrimiçi değerlendirmeler yapılmıştır. Kontrol grubunda ise GÖGP anketi çıktı olarak öğretmen adaylarına dağıtılıp kağıt-kalem üzerinden değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

Dönemin başında yapılan sınıf içi gözlemler sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarına işledikleri dersler hakkında öz, akran ve öğretim elemanı nicel dönütü verilmiştir, verilen dönüt Şekil 11'te sunulmuştur.



Şekil 11. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi ilk öğretimine ilişkin verilen dönüt

Dönemin başında verilen dönütlerin ardından, bu dönütlerin nasıl olması gerektiği konusunda öğretmen adaylarından önerilerde bulunmaları istenmiş ve bu konuda tartışmalar yapılmıştır. Örneğin, öğretmen adaylarının çoğu nicel dönütün yanında nitel dönütünde olması gerektiğini, gözlem ölçeğindeki her bir madde için öz, akran ve öğretim üyesi değerlendirmelerinin verilmesi gerektiğini, gözlem ölçeğindeki her bir bölüm için ayrı ayrı grafik verilerek ortalamaların verilmesi gerektiği yönünde ifadelerde bulunmuşlardır. Her bir öğretmen adayından alınan öneriler araştırmacı tarafından derlenerek bir karara varılmış ve bundan sonraki dönütler alınan ortak karara göre verilmiştir. Ayrıca deney grubundaki bir FB öğretmen adayına sınıf içi son uygulaması ile ilgili, MÖYS üzerinden GÖGP'yi kullanarak verilen öz, akran ve öğretim üyesi/araştırmacı değerlendirmesi Şekil 12-13 ve 14'de verilmiştir.

1. Gözlemleyen öğretmen adayının;	
Adı Soyadı: - DG-FBÖA-24	
Numarası: -	
2. Gözlemlenen öğretmen adayının	
Adı Soyadı: - DG-FBÖA-24 (Öz değerlendirme)	
3. Not: Tamamen katılıyorum:5, Katılıyorum:4, Kararsızım:3, Katılmıyorum:2, Hiç katılmıyorum:1	
1.AŞAMA: DERS TASARIMI VE UYGULAMASI	
	Cevabımız
1.Öğretim stratejileri ve aktiviteler, öğrencilerin o konuda var olan önceki bilgileri ve önyargıları (önceki fikirleri) ile ilgiliydi.	2
2. Ders bir öğrenme topluluğunun üyeleri olan öğrencilerin ders içinde aktif olabilmelerine fırsat verecek şekilde tasarlandı.	1
3. Bu derste, öğrencinin konuyu araştırması ve algılaması, asıl sunumdan önce gerçekleşti.	2
4.Bu ders öğrencileri; problem çözme veya araştırmanın farklı yollarını keşfetmeye ve bu farklı yollara değer verme konusunda cesaretlendirdi.	3
5.Dersin akışı ve odak noktası çoğunlukla öğrencilerden çıkan fikirlerle belirlendi	2
4. 2.AŞAMA: KAVRAMSAL BİLGİ	
	Cevabımız
6.Ders konunun temel kavramlarını kapsadı	3
7.Bu ders anlamlı öğrenmeye yardımcı oldu.	3
8.Öğretmen, derste ki konu içeriğini somut bir şekilde kavramıştı.	3
9.Özetlemenin temel ilkeleri (örneğin sembolik gösterim, teorilerin inşası) gerektiğinde desteklendi.	2
10. Diğer disiplinlerle ve/veya gerçek dünyadaki olgularla bağlantılar kuruldu ve buna değer verildi.	2
5. 3.AŞAMA: İŞLEMSEL BİLGİ	
	Cevabımız
11. Öğrenciler bir olayı göstermek ya da ifade etmek için çeşitli araçlar (modeller, çizimler, grafikler, semboller, somut materyaller, bedensel hareketleri vs.) kullandı.	2
12.Öğrenciler tahminler, değerlendirmeler ve/veya varsayımlar yaparak ve bunları test etmek için çeşitli araçlar kullandı	1
13.Öğrenciler ders içinde, eleştirel değerlendirme tekniklerini sıklıkla kapsayan fikir yürütme etkinliklerine aktif olarak katıldılar.	2
14.Öğrenciler öğrendiklerini belli edecek davranışlar (yansıtıcı davranışlar) gösterdiler	3
15. Entelektüel tutarlılık, yapıcı eleştiri ve zorlayıcı fikirlere önem verildi.	2
6. 4.AŞAMA: ETKİLEŞİMSSEL İLETİŞİM	
	Cevabımız
16. Öğrenciler sınıftaki diğer bireylere kendi fikirlerini farklı araçlar ve ortamları kullanarak iletişim kurdular.	2
17. Öğretmenin sorduğu sorular ayrı/farklı düşünme biçimlerini tetikledi.	3
18. Sınıfta öğrencilerin konuşma oranı yüksekti ve bunun önemli bir miktarı öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşti.	2
19. Öğrenci soruları ve yorumları, çoğunlukla sınıftaki konuşmaların yönünü ve odak noktasını belirledi.	2
20. Sınıfta başkalarının söylediklerine karşı saygının olduğu bir hava hakimdi.	3
7. 5. AŞAMA : ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ	
	Cevabımız
21. Öğrencilerin aktif katılımı cesaretlendirildi ve buna önem verildi.	2
22. Öğrenciler tahminler, alternatif çözüm önerileri ve/veya kanıtlar/bulguları farklı şekillerde yorumlama konusunda cesaretlendirildiler.	3
23. Genellikle öğretmen öğrencilere karşı sabırlıydı.	3
24. Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek ve desteklemek için çalışan bir kaynak kişi gibi davrandı.	2
25. Dinleyici öğretmen metaforu bu sınıfın en karakteristik özelliği idi.	2
<i>Comments: Ders izlediğim sınıf iyi seviyede bir sınıftı. Öncelikle derste yapacaklarımızla ilgili ön bilgiler verdim. Daha sonra etkinliğimi yaptım. Yaptığım etkinliğe oldukça etkili bir şekilde katıldılar. Bu sayede öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkardığını düşünüyorum. Tahmin et açıkla gözle açıkla tekniğinde öğrencileri yönlendirmede, fikirlerini yazmaları sağlama ve kategorileştirme kısmında başarılı olurken kategorilerin altına kısa açıklamalar yazmayı unuttum. Sınıfta dolaşarak verileri eş zamanlı bir şekilde analiz etmeye çalıştım. Ayrıca gelen fikirler karşısında açıklamaları çok iyi yaptığını düşünüyorum. Kategorilerin altına açıklamaları yazsam daha iyi olacaktı. Dersin verimliliğini artırmak için daha çok örnek ve yaratıcı sorular kullanılabiliydim. Birde sınıf yönetiminde iyi olduğumu düşünüyorum. Çünkü ders başlamadan önce beraber sınıf kurallarını belirlemiştik.</i>	

Şekil 12. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ait öz değerlendirmesi

1. Gözlemleyen öğretmen adayının;	
Adı Soyadı: - DG-FBÖ A-11	
Numarası: -	
2. Gözlenen öğretmen adayının	
Adı Soyadı: - DG-FBÖ A-24 (Akran Değerlendirme)	
3. Not: Tamamen katılıyorum:5, Katılıyorum:4, Kararsızım:3, Katılmıyorum:2, Hiç katılmıyorum:1	
1.AŞAMA: DERS TASARIMI VE UYGULAMASI	
	Cevabınız
1.Öğretim stratejileri ve aktiviteler, öğrencilerin o konuda var olan önceki bilgileri ve önyargıları (önceki fikirleri) ile ilgiliydi.	2
2. Ders bir öğrenme topluluğunun üyeleri olan öğrencilerin ders içinde aktif olabilmelerine fırsat verecek şekilde tasarlandı.	2
3. Bu derste, öğrencinin konuyu araştırması ve algılaması, asıl sunumdan önce gerçekleşti.	3
4.Bu ders öğrencileri; problem çözme veya araştırmanın farklı yollarını keşfetmeye ve bu farklı yollara değer verme konusunda cesaretlendirdi.	2
5.Dersin akışı ve odak noktası çoğunlukla öğrencilerden çıkan fikirlerle belirlendi	3
4. 2.AŞAMA: KAVRAMSAL BİLGİ	
	Cevabınız
6.Ders konunun temel kavramlarını kapsadı	2
7.Bu ders anlamlı öğrenmeye yardımcı oldu.	2
8.Öğretmen, derste ki konu içeriğini somut bir şekilde kavramıştı.	2
9.Özetlemenin temel ilkeleri (örneğin sembolik gösterim, teorilerin inşası) gerektiğinde desteklendi.	2
10. Diğer disiplinlerle ve/veya gerçek dünyadaki olgularla bağlantılar kuruldu ve buna değer verildi.	3
5. 3.AŞAMA: İŞLEMSEL BİLGİ	
	Cevabınız
11. Öğrenciler bir olayı göstermek ya da ifade etmek için çeşitli araçlar (modeller, çizimler, grafikler, semboller, somut materyaller, bedensel hareketleri vs.) kullandı.	1
12.Öğrenciler tahminler, değerlendirmeler ve/veya varsayımlar yaparak ve bunları test etmek için çeşitli araçlar kullandı	1
13.Öğrenciler ders içinde, eleştirel değerlendirme tekniklerini sıklıkla kapsayan fikir yürütme etkinliklerine aktif olarak katıldılar.	2
14.Öğrenciler öğrendiklerini belli edecek davranışlar (yansıtıcı davranışlar) gösterdiler	2
15. Entelektüel tutarlılık, yapıcı eleştiri ve zorlayıcı fikirlere önem verildi.	3
6. 4.AŞAMA: ETKİLEŞİMSSEL İLETİŞİM	
	Cevabınız
16. Öğrenciler sınıftaki diğer bireylere kendi fikirlerini farklı araçlar ve ortamları kullanarak iletişim kurdular.	2
17. Öğretmenin sorduğu sorular ayrı/farklı düşünme biçimlerini tetikledi.	2
18. Sınıfta öğrencilerin konuşma oranı yüksekti ve bunun önemli bir miktarı öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşti.	2
19. Öğrenci soruları ve yorumları, çoğunlukla sınıftaki konuşmaların yönünü ve odak noktasını belirledi.	2
20. Sınıfta başkalarının söylediklerine karşı saygının olduğu bir hava hakimdi.	2
7. 5. AŞAMA : ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ	
	Cevabınız
21. Öğrencilerin aktif katılımı cesaretlendirildi ve buna önem verildi.	2
22. Öğrenciler tahminler, alternatif çözüm önerileri ve/veya kanıtları/bulguları farklı şekillerde yorumlama konusunda cesaretlendirildiler.	2
23. Genellikle öğretmen öğrencilere karşı sabırlıydı.	3
24. Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek ve desteklemek için çalışan bir kaynak kişi gibi davrandı.	2
25. Dinleyici öğretmen metaforu bu sınıfın en karakteristik özelliği idi.	2
<i>Comments: Dersin girişinde sınıf sessiz bir biçimde durduğu için sınıfa hâkimiyet iyiydi. Deney iyi başladı, istenen biçimde gerçekleşti. Tahmin ve açıklama kısmı öğrenciler tarafından tamamlandı. Bence gelen fikirleri analiz ederken öğrencilerdende kavram haritası ya da resim çizimlerini isteyebilirdi. Çıkan fikirleri tahtaya yazdı. Bu iyiydi. Fakat tüm fikirler sınıfa yayılmadı. Birinin fikrini diğeri tam olarak kavrayamadı. Fazla tartışma olmadı bu sırada. Fakat sınıf hâkimiyeti güzeldi. Öğrencilerin büyük kısmı derse katılım sağladı. Tahtaya yazılan kavramlar dersin sonuna doğru öğrencilere tekrar soruldu fakat pek tartışma şekli olmadı. Birkaç öğrencide kavram yanlışlığı vardı. Fakat öğretmenin düzeltmeye çalışmasına rağmen çoğu öğrenci alakadar olmadı.</i>	

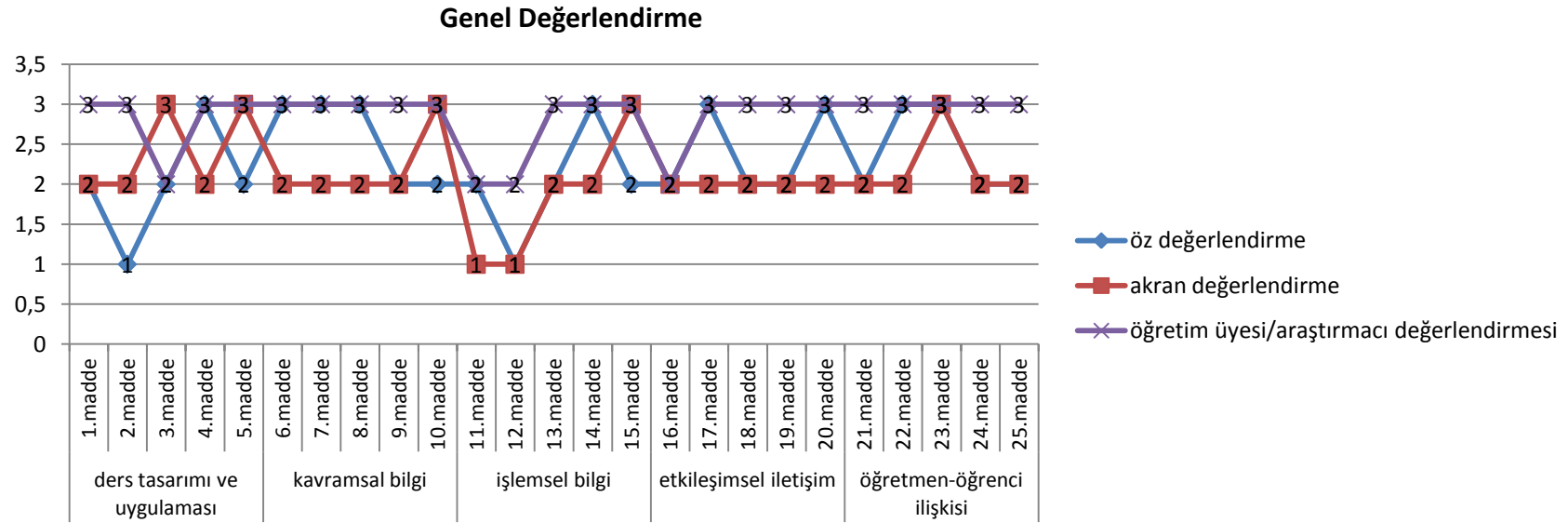
Şekil 13. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ait akran değerlendirmesi

1. Gözlemleyen öğretmen adayının;	
Adı Soyadı: - Öğretim Üyesi/Araştırmacı	
Numarası: -	
2. Gözlemlenen öğretmen adayının	
Adı Soyadı: - DG-FBÖ A-24 (Akran Değerlendirme)	
3. Not: Tamamen katılıyorum:5, Katılıyorum:4, Kararsızım:3, Katılmıyorum:2, Hiç katılmıyorum:1	
1. AŞAMA: DERS TASARIMI VE UYGULAMASI	
	Cevabınız
1.Öğretim stratejileri ve aktiviteler, öğrencilerin o konuda var olan önceki bilgileri ve önyargıları (önceki fikirleri) ile ilgiliydi.	3
2. Ders bir öğrenme topluluğunun üyeleri olan öğrencilerin ders içinde aktif olabilmelerine fırsat verecek şekilde tasarlandı.	3
3. Bu derste, öğrencinin konuyu araştırması ve algılaması, aklî sunumdan önce gerçekleşti.	2
4.Bu ders öğrencileri; problem çözme veya araştırmanın farklı yollarına keşfetmeye ve bu farklı yolları değer verme konusunda cesaretlendirdi.	3
5.Dersin akışı ve odak noktası çoğunlukla öğrencilerden çıkan fikirlerle belirlendi	3
4. 2. AŞAMA: KAVRAMSAL BİLGİ	
	Cevabınız
6.Ders konusunun temel kavramlarını kapsadı	3
7.Bu ders anlamlı öğrenmeye yardımcı oldu.	3
8.Öğretmen, dersteki konu içeriğini somut bir şekilde kavramıştı.	3
9.Özetlemenin temel ilkeleri (örneğin sembolik gösterim, teorilerin inşası) gerektiğinde desteklendi.	3
10. Diğer disiplinlerle ve/veya gerçek dünyadaki olgularla bağlantılar kuruldu ve buna değer verildi.	3
5. 3. AŞAMA: İŞLEMSEL BİLGİ	
	Cevabınız
11. Öğrenciler bir olayı göstermek ya da ifade etmek için çeşitli araçlar (modeller, çizimler, grafikler, semboller, somut materyaller, bedensel hareketleri vs.) kullandı.	2
12.Öğrenciler tahminler, değerlendirmeler ve/veya varsayımlar yaparak ve bunları test etmek için çeşitli araçlar kullandı	2
13.Öğrenciler ders içinde, eleştirel değerlendirme tekniklerini sıklıkla kapsayan fikir yürütme etkinliklerine aktif olarak katıldılar.	3
14.Öğrenciler öğrendiklerini belli edecek davranışlar (yanıtıcı davranışlar) gösterdiler	3
15. Entelektüel tartışlık, yapıcı eleştiri ve zorlayıcı fikirlere önem verildi.	3
6. 4. AŞAMA: ETKİLEŞİMSEL İLETİŞİM	
	Cevabınız
16. Öğrenciler sınıftaki diğer bireylere kendi fikirlerini farklı araçlar ve ortamları kullanarak iletişim kurdular.	2
17. Öğretmenin sorduğu sorular ayrı/farklı düşünme biçimlerini tetikledi.	3
18. Sınıfta öğrencilerin konuşma oranı yüksekti ve bunun önemli bir miktarı öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşti.	3
19. Öğrenci soruları ve yorumları, çoğunlukla sınıftaki konuşmaların yönünü ve odak noktasını belirledi.	3
20. Sınıfta başkalarının söylediklerine karşı saygının olduğu bir hava hakimdi.	3
7. 5. AŞAMA : ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ	
	Cevabınız
21. Öğrencilerin aktif katılımı cesaretlendirildi ve buna önem verildi.	3
22. Öğrenciler tahminler, alternatif çözüm önerileri ve/veya kanıtları/bulguları farklı şekillerde yorumlama konusunda cesaretlendirildiler.	3
23. Genellikle öğretmen öğrencilere karşı sabırlıydı.	3
24. Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek ve desteklemek için çalışan bir kaynak kişi gibi davrandı.	3
25. Dinleyici öğretmen metaforu bu sınıfın en karakteristik özelliği idi.	3
<i>Comments: Ders içeriğine uygun ve öğrencilerin düzeyine uygun bir fenomen seçimi yapmışsın ve öğrencilerin tahminlerini gözlemlerini TAGA kağıdını kullanarak yazmalarını sağlamışsın. Fakat kategori oluşturma aşamasında öğrencilerin fikirlerini sözel olarak mı almak gerekir yoksa TAGA kağıtlarını toparlayarak mı? Ayrıca etiketleme noktasında bazı sıkıntılar var. Örneğin, sadece etiketi yazmışsın ancak etiketlerin altına öğrencilerin düşüncelerinden birer örnek yazarak öğrencilere fikirlerini yansıtmak gerekmez miydi? Tartışma aşamasını iyi bir şekilde gerçekleştirmeye çalışmışsın ama daha iyi olabilirdi. Örneğin fikirleri yürütme aşamasında genellikle kendin yapmışsın, bunun yerine öğrencilerden alarak onların tartışmasını sağlaman daha iyi olmaz mıydı? Değerlendirme olarak TAGA kağıtlarını kullanmışsın, öğrencilere dersin başında ve sonunda TAGA kağıtlarını doldurtman süreç odaklı değerlendirme yaptığını gösterir ve öğrenciyi kendi ürünü üzerinden değerlendirmiş olursun, buda otantik değerlendirme yaklaşımlarını benimseydiğini gösterir, ancak daha etkili bir değerlendirme süreci gerçekleştirebilirdin.</i>	

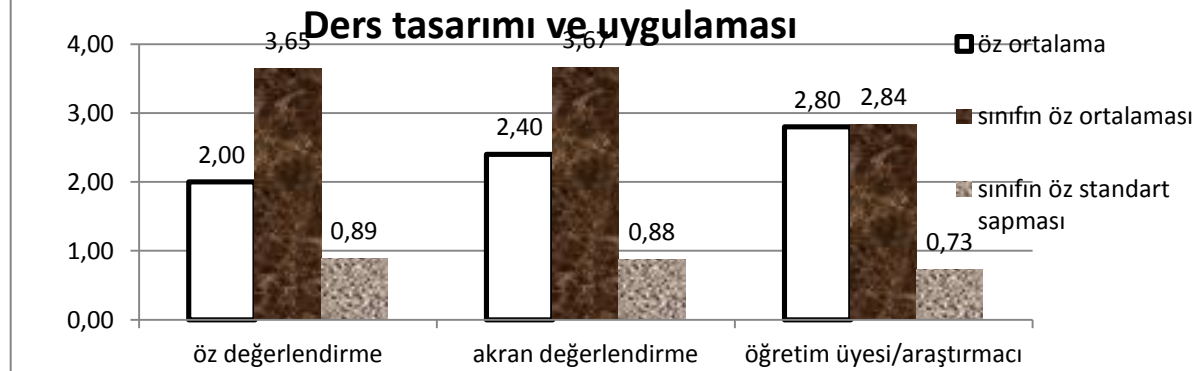
Şekil 14. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ait öğretim elemanı/araştırmacı değerlendirmesi

Yukarıda sınıf içi son öğretimine ilişkin öz-akran ve öğretim elemanı/araştırmacı değerlendirmeleri verilen öğretmen adayı için sınıf içi son öğretimi ile ilgili verilen dönüt ise aşağıda sunulmuştur. (Şekil 15)

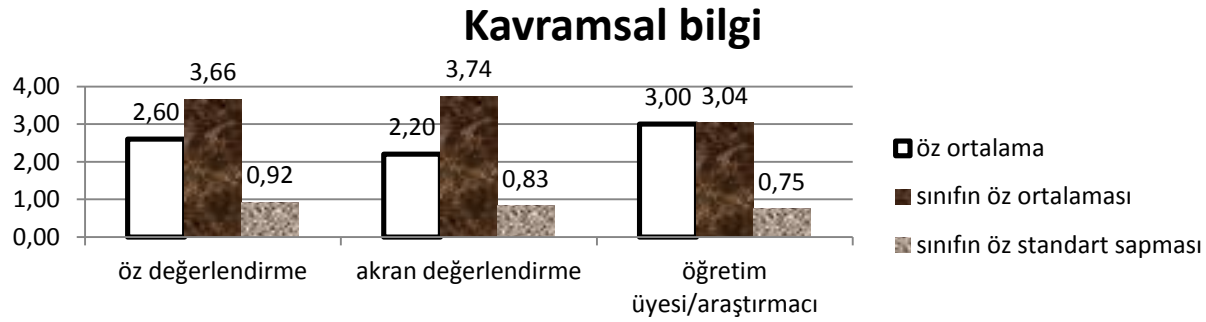
1- Genel Değerlendirme



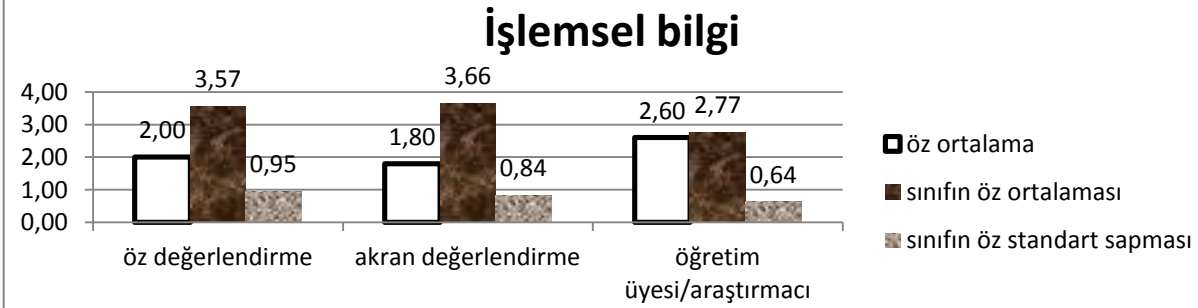
2- Ders tasarımı ve uygulaması



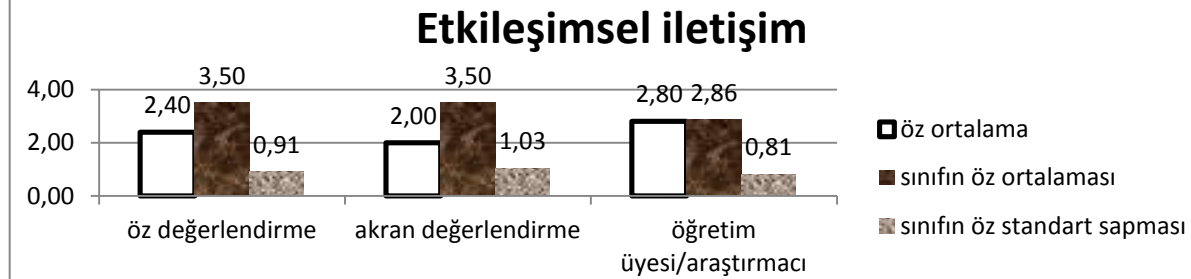
3- Kavramsal bilgi



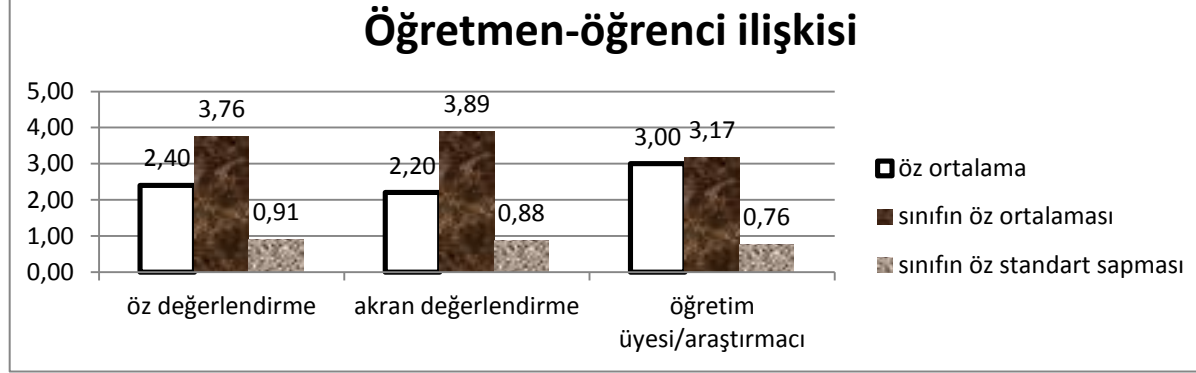
4- İşlemsel bilgi



5- Etkileşimsel iletişim



6- Öğretmen-öğrenci ilişkisi



Nitel değerlendirme (Öz): Ders işlediğim sınıf iyi seviyede bir sınıftı. Öncelikle derste yapacaklarımızla ilgili ön bilgiler verdim. Daha sonra etkinliğimi yaptım. Yaptığım etkinliğe oldukça etkili bir şekilde katıldılar. Bu sayede öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkardığımı düşünüyorum. Tahmin et açıkla gözle açıkla tekniğinde öğrencileri yönlendirme, fikirlerini yazmaları sağlama ve kategorileştirme kısmında başarılı olurken kategorilerin altına kısa açıklamalar yazmayı unuttum. Sınıfta dolaşarak verileri eş zamanlı bir şekilde analiz etmeye çalıştım. Ayrıca gelen fikirler karşısında açıklamaları çok iyi yaptığımı düşünüyorum. Kategorilerin altına açıklamaları yazsam daha iyi olacaktı. Dersin verimliliğini artırmak için daha çok örnek ve yaratıcı sorular kullanılabildim. Birde sınıf yönetiminde iyi olduğumu düşünüyorum. Çünkü ders başlamadan önce beraber sınıf kurallarını belirlemiştik.

Nitel değerlendirme (Akran): Dersin girişinde sınıf sessiz bir biçimde durduğu için sınıfa hâkimiyet iyiydi. Deney iyi başladı, istenen biçimde gerçekleşti. Tahmin ve açıklama kısmı öğrenciler tarafından tamamlandı. Bence gelen fikirleri analiz ederken öğrencilerdende kavram haritası ya da resim çizmelerini isteyebilirdi. Çıkan fikirleri tahtaya yazdı. Bu iyiydi. Fakat tüm fikirler sınıfa yayılmadı. Birinin fikrini diğeri tam olarak kavrayamadı. Fazla tartışma olmadı bu sırada. Fakat sınıf hâkimiyeti güzeldi. Öğrencilerin büyük kısmı derse katılım sağladı. Tahtaya yazılan kavramlar dersin sonuna doğru öğrencilere tekrar soruldu fakat pek tartışma şekli olmadı. Birkaç öğrencide kavram yanlışlığı vardı. Fakat öğretmenin düzeltmeye çalışmasına rağmen çoğu öğrenci alakadar olmadı.

Nitel değerlendirme (Öğretim üyesi/araştırmacı): Ders içeriğine uygun ve öğrencilerin düzeyine uygun bir fenomen seçimi yapmışsın ve öğrencilerin tahminlerini gözlemlerini TAGA kağıdını kullanarak yazmalarını sağlamışsın. Fakat kategori oluşturma aşamasında öğrencilerin fikirlerini sözel olarak mı almak gerekir yoksa TAGA kağıtlarını toparlayarak mı? Ayrıca etiketleme noktasında bazı sıkıntıların var. Örneğin, sadece etiketi yazmışsın ancak etiketlerin altına öğrencilerin düşüncelerinden birer örnek yazarak öğrencilere fikirlerini yansıtmak gerekmez miydi? Tartışma aşamasını iyi bir şekilde gerçekleştirmeye çalışmışsın ama daha iyi olabilirdi. Örneğin fikirleri çürütme aşamasında genellikle kendin yapmışsın, bunun yerine öğrencilerden alarak onların tartışmasını sağlaman daha iyi olmaz mıydı? Değerlendirme olarak TAGA kağıtlarını kullanmışsın, öğrencilere dersin başında ve sonunda TAGA kağıtlarını doldurtman süreç odaklı değerlendirme yaptığını gösterir ve öğrenciyi kendi ürünü üzerinden değerlendirmiş olursun, buda otantik değerlendirme yaklaşımlarını benimsediğini gösterir, ancak daha etkili bir değerlendirme süreci gerçekleştirebilirdin.

Şekil 15. Deney grubundaki bir öğretmen adayının sınıf içi son öğretimine ilişkin verilen dönüt.

3.4.2.1.1.5. Bilgi Paylaşım Formu

Deney grubundaki FB öğretmen adayları ile çevrimiçi iletişimi ve bilgi paylaşımını sağlamak amacı ile MÖYS içerisinde Bilgi Paylaşım Formu açılmıştır. Bu iletişim kanalı ile eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalarda kullanılan pdf dosyaları, video kayıtları, ses kayıtları vb. dosyalar FB öğretmen adaylarına ulaşımı sağlanmıştır. Teknolojik bilgi ve beceri ile ilgili eğitimin verildiği 9 ve 10. Haftalarda da öğretmen adaylarından teknoloji ile ilgili yaşadıkları sıkıntıları bu paylaşım formundan araştırmacıya ve akranlarına iletmeleri istenmiş ve bu sayede öğretmen adaylarının teknoloji ile ilgili sıkıntıları giderilmeye çalışılmıştır. Bunların dışında ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ile ilgili FB öğretmen adaylarının kendi konuları ile ilgili literatürden edindikleri makalelerin, bildirilerin, tezlerin vb. paylaşımları bu forum aracılığı ile sağlanmıştır.

Derslerin İşlenişi

Tablo 4'te harmanlanmış öğrenme temelli ÖÖY-II ve OD dersi kapsamında yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarında haftalık olarak yapılan etkinlikler verilmiş ve ardından ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

Tablo 4. Araştırmanın Yürütüldüğü Yüz Yüze ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarının Yapısı ve İçeriği

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma Ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
1. Hafta	Giriş: Dersin amacı, içeriği ve yöntem hakkında bilgilendirme -Tartışmanın doğasını, usul ve kaidelerini anlama ve yüz yüze tartışma ortamına uyum sağlama <i>Bilim insanlarının “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar” üzerine yaptıkları tartışmaların video kayıtlarını izleyerek, “Tartışmacı bireyin özellikleri”, “Yüz yüze tartışmanın usul ve kaideleri”, “Argümanın öğeleri” vb. konular üzerine tartışmaların yapılması</i> -MÖYS’ü tanıma ve uygulama <i>FB öğretmen adaylarına, MÖYS’e nasıl üye olunacağı, eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalara nasıl katılacakları, sistem içinde diğer etkinliklere nasıl erişeceklerine ilişkin sunumların yapılması</i>	Giriş: Dersin amacı, içeriği ve yöntem hakkında bilgilendirme -Uygulama okulları için öğretmen adayı gruplarının belirlenmesi -Eş zamanlı tartışma gruplarının oluşturulması, haftalık gün ve saatlerinin belirlenmesi -Yansıtıcı günlük oluşturma amacını ve yapısını sorgulama <i>ÖÖY-II ve OD dersleri ve uygulama okullarındaki tüm yaşantı ve deneyimlerin yansıtıcı günlüklerde tutulması için TPAB odaklı ortak bir protokolün tartışılarak geliştirilmesi</i> <i>Daha önceki yıllarda hazırlanmış örnek günlükler üzerinden yapılan genel hatalar, eksiklikler üzerine tartışmaların yapılması</i>	- Eş zamanlı tartışmanın doğasını anlama ve uyum sağlama <i>Toulmin’in argüman modeli üzerinde uygulamalı tartışmaların yapılması (Kaya ve Kılıç, 2008)</i>	-Eş zamanlı olmayan tartışmanın doğasını anlama ve uyum sağlama <i>Fen Sınıflarında Meydana Gelen Diyalog Türleri ve arasındaki ilişkiler (Kaya ve Kılıç, 2010) üzerine tartışmaların yapılması</i>	-E-portfolyo sistemini tanıma ve uyum sağlama -ÖÖY-II, OD dersleri ve uygulama okullarındaki tüm yaşantı ve deneyimleri ifade etme -Uygulama okullarını ve çevresini tanıma <i>Öğretmen adaylarının uygulama okullarında, öğrenme ortamı bilgisine (okulun fiziki yapısı, imkanları, öğrenci başarısı, vs) ilişkin; okul yöneticileri, danışman öğretmenler ve diğer öğretmenlerle mülakatlar ve okul ve çevresinde gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma Ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
2. Hafta	TPAB/öğelerine giriş: Nitelikli bir FB öğretmeninde bulunması gereken bilgi türlerinin neler olabileceğini anlama ve sorgulama <i>Örnek olaylar üzerinden, TPAB/öğeleri ve bu öğeler arasındaki ilişkileri anlama ve kavrama konusunda tartışmaların yapılması</i> -FT dersi öğretim programının geliştirilmesinin gerekçelerini anlama <i>MEB 2000 öncesi Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programının ana amaçlarını (Kaptan,1998) ve bu programa dayalı hazırlanan Fen Bilgisi ders kitaplarından “fiziksel ve kimyasal değişim” konusunun ilgili sayfalarını analiz etme ve belirlenen problemler üzerine tartışmalar</i> <i>2005 yılında FT Dersi Öğretim Programı’nı hazırlayan grubun bir üyesi olsaydınız, neleri nasıl ve neden değiştirdiniz? sorusu üzerine yapılan tartışmalar sonucunda öneriler geliştirme ve bu öneriler doğrultusunda “fiziksel ve kimyasal değişim” konusu ile ilgili örnek bir taslak programın tartışılarak oluşturulması</i>	-İlköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini açığa çıkarma ile ilgili veri toplama araçlarının (açık uçlu anket, mülakat, çizim vb.) belirlenmesi için literatür taramasının nasıl yapılacağını anlama ve kavrama <i>Fen eğitimi literatüründen öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanılgısı vb.) ile ilgili araştırmalara nasıl ulaşılacağı ve inceleneceği (YÖK Tez Merkezi, TÜBİTAK Ulakbim, Google Akademik vb.) ile ilgili sunumların yapılması.</i> - MEB FT Dersi Öğretim Programı’nda yer alan FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarını analiz etme <i>2000 FB Dersi Öğretim Programı’nda yer alan “fiziksel ve kimyasal değişim” konularına ait kazanımlar ile 2005 sonrası bu konuya ait bilgi boyutundaki, FTTÇ, BSB ve TD kazanımları arasındaki benzerlik ve farklılıklar üzerinden tartışmaların yapılması</i>	-Ders planı hazırlamanın amacını kavrama ve nasıl oluşturulacağını anlama <i>MEB FT Dersi Öğretim Programına uygun ders planı formatı ve değerlendirme ölçeğini tartışılarak geliştirilmesi</i>	-FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarının kapsamını ve anlamını kavrama <i>MEB FT Dersi Öğretim Programı FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarının; açık ve net bir şekilde ifade edilmesi, programın genel amaçları ile uygunluğu, öğrencilerin yaş ve gelişim özelliği açısından uygunluğu gibi ölçütler açısından tartışılması ve çeşitli önerilerin oluşturulması</i>	-Geliştirilen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>MEB FT Dersi Öğretimi Programı bilgi boyutu, FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarıyla ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
3. Hafta	-Bilimsel araştırma sürecinin bir soru ile başladığını anlama ve kavrama. <i>“Bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” öğesinin, “süt-sabun etkinliği (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science])” üzerinden doğrudan- yansıtıcı bir yaklaşımla tartışmaların yapılması.</i> -Bilimsel bilginin geliştirildiği sürecin ana öğelerini ve öğeler arasındaki ilişkileri anlama <i>Bilimsel bilginin nasıl geliştirildiği ile ilgili FB öğretmen adaylarının kendi modellerini oluşturmaları ve bu modeller üzerinden tartışmalar yapılarak geliştirilen ortak modelin, Dr. Lederman’ın modeli ile karşılaştırılarak tartışmaların yapılması</i>	-İlköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini açığa çıkarma ile ilgili farklı veri toplama araçlarının (açık uçlu anket, mülakat, çizim vb.) neler olabileceğini anlama ve kavrama <i>Isı ve sıcaklık konusunda literatürden elde edilen kavram yanılgıları ve kısmi kavramaları belirleyebilecek farklı veri toplama araçları (Karakuyu, 2006; Aydın, 2007; Keser, 2007; Gürbüz, 2008) üzerine tartışmaların yapılması</i>	-Nitelikli araştırma sorusu geliştirme ve araştırma sorularında olması gereken özellikleri analiz etme <i>“Bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” öğesinin, V-diyagramında Odak Sorusu etkinliği üzerinden tartışılması ve literatürden seçilen aynı alandan farklı araştırma sorularının nitelik açısından analiz edilmesi</i>	-“Bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” temasının bir FT konusunun öğretimine entegre edilmesi <i>Asit yağmurları konusu ile ilgili MEB FT Dersi öğretim programından ilgili kazanımların öğretimine “bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” temasının entegre edilmesi üzerine tartışmaların yapılması</i>	-Protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>2000 FB Dersi Öğretim Programı’nda yer alan “fiziksel ve kimyasal değişim” konusuna ait kazanımlar ile 2005 sonrası bu konuya ait kazanımlar (FTTÇ, BSB ve TD) arasındaki benzerlik ve farklılıklar hakkında yapılan tartışmalardan elde edilen sonuçların raporlaştırılması</i>

HAFTALAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
4. Hafta	- “Gözlem ile çıkarım” arasındaki farkı, hayal etme ve yaratıcılığın bilim üzerindeki etkisini ve bilimin subjektif yapısını anlama ve kavrama - <i>FB öğretmen adaylarının ilgili bilimin doğası temaları kapsamında “Kapalı kutular etkinliği (The Cans) (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Scienc])” üzerinden doğrudan-yansıtıcı bir yaklaşımla tartışmaların yapılması.</i>	-“Bilimsel bilginin deneysel temellere dayandığını ve test edilebilir hipotezler geliştirme ve hipotez kurma” sürecini anlama ve kavrama - <i>FB öğretmen adaylarının, ilgili bilimin doğası temaları kapsamında “Delikli şişe etkinliği (ENSI/SENSI Project [Evolution & Nature of Science Institutes])” üzerinden doğrudan-yansıtıcı bir yaklaşımla tartışmaların yapılması.</i> -<i>Bilimin doğası ve öğretimi ile ilgili FB öğretmen adaylarının edindikleri bilgiler kapsamında uygulama okullarında sınıf içi öğretimlerini gerçekleştirmesi</i>	-“Gözlem ve çıkarım” arasındaki farkların bir FT konusunun öğretimine doğrudan-yansıtıcı bir yaklaşımla entegre edilmesi gerekliliğini anlama -<i>Elektrik konusu ile ilgili MEB FT Dersi Öğretim Programından ilgili kazanımların öğretimine, gözlem ve çıkarım temalarının entegre edilmesi üzerine tartışmalar</i>	-“Gözlem ve çıkarım” arasındaki farkı anlama -<i>Araştırma tüpü etkinliği (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science]) üzerinden gözlem ve çıkarım kavramları arasındaki farklar üzerine yapılan tartışmalar</i>	-Sınıf içi ilk öğretimlerine ilişkin bireysel nitel ve nicel dönütlerin FB öğretmen adaylarına verilmesi -Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>FT dersi konularında bilimin doğası kapsamında öğrenilen temalarla ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
5. Hafta	-“Veri ve delil” arasındaki farkı ve bilimin deneysel temellere dayandığını anlama ve kavrama <i>FB öğretmen adaylarının “veri ve delil” ile “bilimin deneysel temellere dayandığı” konusunda “Portakal etkinliği” (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science]) üzerinden doğrudan-yansıtıcı bir yaklaşımla tartışmaların yapılması</i> -Öğretmen adaylarında bilimin doğası ile ilgili kullanılan yanlış kelimeler ve dilin nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili farkındalık oluşturma <i>Fen öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili kullandıkları yanlış kelimeler veya dilin yanlış kullanımı (ispat, mutlak doğru/yanlış bilgi vb.) konusunda yapılan tartışmalar (Schwartz, 2007) ve bilimin doğasının öğretimi açısından “FB öğretmenleri için tehlikeli kelimeler” listesinin oluşturulması</i>	-“Bilimsel araştırmalarda çoklu yöntemler” temasını anlama ve kavrama <i>Bazı bilim insanlarının kişisel web sitelerinde yayınladıkları son çalışmalarında geliştirdikleri yeni yöntemler üzerinden tartışmaların yapılması</i> - Bilim tarihi bakış açısıyla bilimsel bilginin değişebilir doğasını anlama ve kavrama <i>Periyodik tablonun tarihsel gelişimi ile ilgili Mendelyev’in periyodik tablosundan başlayarak modern periyodik tabloya geçiş süreci üzerinden doğrudan-yansıtıcı bir yaklaşımla tartışmaların yapılması (Kaya, 2005)</i> -Bilimin doğası ve öğretimi ile ilgili edinilen bilgiler kapsamında uygulama okullarında sınıf içi öğretimlerin gerçekleştirilmesi	-“Veri ve delil” temasının bir FT konusunun öğretimine entegre edilmesi üzerine tartışmalar <i>Asit yağmurları konusu ile ilgili MEB FT Dersi Öğretim Programından ilgili kazanımların öğretimine, veri ve delil temasının nasıl entegre edileceği üzerine tartışmaların yapılması</i>	-“Veri ve delil” kavramlarının bir FT konusunun öğretimine entegre edilmesi üzerine tartışmalar <i>Fotosentez ve hücre solunum konusu ile ilgili MEB FT Dersi Öğretim Programı’ndan ilgili kazanımların öğretimine veri ve delil temasının nasıl entegre edileceği üzerine tartışmaların yapılması</i> -4, 5 ve 6. haftalarda öğretmen adaylarının ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini açığa çıkarma ile ilgili geliştirdikleri veri toplama araçları (açık uçlu, anket, mülakat, çizim vb.) üzerine tartışmalar <i>Öğretmen adaylarının geliştirdikleri veri toplama araçları (açık uçlu sorular, anketler, mülakatlar, çizimler vb.) üzerinden tartışmaların yapılması</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>FT dersi konularında bilimin doğası öğrenilen temalarla ilgili, uygulama okullarındaki ilköğretim öğrencileri ile yapılandırılmamış görüşmelerin ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
6. Hafta	-“Sıra dışı verilerin ele alınması ve tanımlanması ile bilimsel bilginin geçici-değişebilir özelliğini” anlama ve kavrama <i>“Dinozorların Neslinin Tükenmesi” ile ilgili teoriler üzerinden sıra dışı verilerin ele alınarak tartışılması</i> -“Sıra dışı verilerin ele alınması/yorumlanması ve bilimsel bilginin değişebilir özelliğini anlama ve kavrama” temalarının ilköğretim seviyelerinde nasıl öğretileceğini anlama ve kavrama <i>Bilimsel bilginin değişebilir doğası ile ilgili atom kavramı üzerinden doğrudan yansıtıcı yaklaşımla tartışmalar yapılarak bir ders taslağının oluşturulması</i>	-“Bilimsel Teori ve Kanun” arasındaki ilişki ve farkları anlama ve kavrama <i>Boyle Kanunu, Moleküler Kinetik Teori ile ilgili “balon-sıcak hava” etkinliği üzerinden bilimsel teori ve kanun kavramları arasındaki farkların tartışılması</i> -Bilimsel kanunların sınırlılıkları, yetersiz ve kısmen yetersiz kaldıkları konuları anlama ve kavrama <i>-Ohm ve Kirchhoff Kanunları ile ilgili problem durumları üzerine tartışmaların yapılması</i> <i>-Uygulama okullarında öğretmen adaylarının, ilgili fen konularında (fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik) geliştirdikleri veri toplama araçları ile ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini belirlemek için verilerin toplanması</i>	-“Sosyal-kültürel ve dini inançların” bilimle ilişkisini anlama ve kavrama <i>“İnsan ve hayvan embriyosuna onay” adlı okuma parçası üzerine tartışmalar (Doğan ve dig., 2009)</i> <i>Bilimin tarihi ile ilgili pusulanın icadında Feng-shui düşüncesinin etkili olması ve Descartes’in Çevrimler Kuramı’nı açıklamaktan vazgeçmesi üzerinde Galileo’unun Engizisyon tarafından mahkûm edilmesinin etkili olması ile ilgili metinler üzerinden tartışmaların yapılması (Topdemir ve Unat, 2009)</i>	-Aynı konu üzerine ortaya atılan bilimsel teorileri anlama ve analiz etme <i>Erie Gölü’ndeki “Ölü Bölgeye (Dead Zone)” ilişkin öne sürülen teoriler üzerinden tartışmaların yapılması</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>FT dersi konularında bilimin doğası kapsamında öğrenilen temalarla ilgili, uygulama okullarındaki ilköğretim öğrencileri ile yapılandırılmamış görüşmelerin ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i> <i>-Öğretmen adaylarının ilgili konularda, ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerinin açığa çıkarılması ile ilgili geliştirdikleri veri toplama araçlarının e-portfolyoya yüklenmesi</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolio
7. Hafta	-Geleneksel değerlendirme yaklaşımlarını anlama ve sorgulama <i>Geleneksel değerlendirme yaklaşımının kullanıldığı örnek fen dersi video kayıtları üzerinden yapılan tartışmalar</i> -Alternatif ve Otantik değerlendirme yaklaşımlarını anlama ve bu iki yaklaşım arasındaki farkları sorgulama <i>Kavram haritası, V-diyagramı, poster, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme uygulamaları üzerinden, alternatif ve otantik değerlendirmenin ne olduğu ve neleri kapsadığına dair yapılan tartışmalar</i>	-İlköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini belirlemek için öğretmen adaylarının geliştirdikleri veri toplama araçlarından elde ettikleri verileri makale formatında raporlaştırmaları: Raporlaştırma sürecinin takibi, sıkça yaşanan sorunların tespiti ve giderilmesi <i>Literatürden elde edilen çeşitli makaleler (Kaya, Yılayaz ve Kaya, 2010) ve makale yazma kriterleri üzerinde incelemelerin ve tartışmaların yapılması</i> <i>-Değerlendirme yaklaşımları ve araçları ile ilgili edinilen bilgiler kapsamında uygulama okullarında sınıf içi uygulamaların gerçekleştirilmesi</i>	-2005 öncesi ve sonrası FT ders kitaplarında kullanılan değerlendirme yaklaşımlarını analiz etme <i>2005 öncesi ve sonrası Fen ve Teknoloji Ders kitaplarında yer alan “Hücre” konusu ile ilgili değerlendirme etkinlikleri üzerinden yapılan tartışmalar</i>	-Öğrenme güçlükleri konusunda öğretmen adaylarının geliştirdikleri farklı veri toplama araçlarından elde ettikleri verileri raporlaştırmaları sürecinde sıkça yaşanan sorunların tespiti ve giderilmesi <i>Örnek bir makale üzerinden yazım formatı, literatür, yöntem, bulgular, sonuçlar ve kaynakçanın nasıl sunulacağı ile verilerin analizi ve sunumu, vb. konularda yaşanan sorunların tartışılarak çözülmesi</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>Geleneksel değerlendirme yaklaşım ve araçları ile ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolio
8. Hafta	-Otantik Değerlendirme Yaklaşımını anlama ve sorgulama <i>Farklı değerlendirme yol ve araçlarının kullanıldığı örnek FT dersi video kayıtları üzerine tartışmaların yapılması</i> - Otantik bir değerlendirme aracı olarak kavram haritası tekniğini anlama ve kullanma <i>Öğretmen adaylarının seçtikleri konularda hazırladıkları kavram haritaları üzerine yapılan tartışmalar ve bu kavram haritalarının nitel ve nicel açıdan değerlendirilmesi ile kavram haritalarında öz/ akran değerlendirme uygulamalarının nasıl yapılacağı üzerine tartışmaların yapılması</i>	-Otantik değerlendirme süreçlerinden biri olan “yapılandırmacı dönüt” kavramını anlama ve uygulamalı olarak tartışma <i>Hazırlanan kavram haritalarında öz/akran değerlendirmelerin yapılmasının ardından, dönütlerin nasıl verilmesi gerektiği üzerine tartışmaların yapılması</i>	-MEB FT ders kitapları ve öğretmen kılavuz kitaplarında yer alan değerlendirme yaklaşım ve araçlarını inceleme <i>7. sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı (s. 279) ile 6 ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında (s. 196/ s. 64, s. 170, s. 234, s. 157) yer alan çeşitli konulardaki tanılayıcı dallanmış ağaç, proje ve araştırma çalışmaları, eşleştirmeli testler ve kavram haritası gibi değerlendirme etkinlikleri üzerine tartışmaların yapılması</i>	-Öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalarda kullandıkları değerlendirme yaklaşımlarının tartışılması <i>Öğretmen adaylarının kullandıkları değerlendirme etkinliklerinden 2-3 örnek kesitin (video kayıtları, çeşitli görseller vb.) üzerinden tartışmaların yapılması</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>FT derslerinde uygulanan alternatif ve otantik değerlendirme yaklaşım ve araçları ile ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
9. Hafta	-“Teknoloji ile öğretimin” amacını ve önemini anlama -Alandan bağımsız çeşitli teknolojilerinin (Word, Excell, Power Point, Publisher vb.) bilgisayar laboratuvarlarında uygulamalı olarak tanıtılması -Öğrenme nesnesinin ne olduğunu ve nesne ambarlarının işlevlerini anlama <i>Çeşitli öğrenme nesneleri üzerinden (animasyon, video, simülasyon vb.) öğrenme nesnesinin tanımı, FT sınıflarında neden ve nasıl kullanılması gerektiği üzerine tartışmaların yapılması</i> <i>Ulusal ve uluslararası nesne ambarlarının (ATANESA, MERLOT, CLOE vb.) uygulamalı olarak incelenmesi.</i>	-Değerlendirme uygulamalarına teknolojinin entegrasyonunu anlama <i>Inspiration programı ile herhangi bir konuda kavram haritasının oluşturulması etkinliğinin, FB öğretmen adaylarıyla eş zamanlı olarak bilgisayar laboratuvarlarında gerçekleştirilmesi</i> -Değerlendirme yaklaşımları ve araçları ile ilgili edinilen bilgiler kapsamında uygulama okullarında sınıf içi uygulamaların gerçekleştirilmesi	Etkili bir fen öğrenimi için, öğrenme nesne türlerini tanıma ve özelliklerini sorgulama” <i>Öğrenme nesne türleri(animasyon, video, simülasyon vb.) üzerine tartışmaların yapılması</i>	-Nitelikli bir FB öğretmeninin sahip olması gereken bilgi türleri açısından TPAB modelinin derinlemesine tartışılarak analiz edilmesi. <i>Çalışmada kullanılan TPAB modeli üzerine tartışmaların yapılması (Kaya, 2011)</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>Öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanırken yaşadıkları sıkıntıların, zorlukların ve problemlerin e-portfolyolarına yüklenmesi</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolio
10. Hafta	-Öğrenme nesnelerini arama, bulma ve indirme programlarını tanıma ve uygulama <i>Bir öğrenme nesnesinin/videosunun Mozilla Firefox, Socusoft, Saveflash, Any Video Converter, VLC Player gibi programlar yardımıyla web sayfalarından nasıl indirileceğine dair, bilgisayar laboratuvarlarında uygulamalı olarak gerçekleştirilmesi</i> -Öğrenme nesnelerini düzeltme ve geliştirme programlarını tanıma ve uygulama <i>Movie Maker, programının uygulamalı olarak tanıtılması ve bir öğrenme nesnesinin düzeltilmesi ve geliştirilmesiyle ilgili uygulamaların (yazıların silinmesi/değiştirilmesi, nesne ekleme/çıkarma, İngilizce-Türkçe dil değişikliği vb.) gerçekleştirilmesi</i>	<i>-Sınıf içi 2. öğretimlerden elde edilen bireysel nitel ve nicel dönütlerin verilmesi ve elde edilen veriler üzerine tartışmaların yapılması</i> -TPAB kavramının öğelerini, öğeler arasındaki ilişkilerini anlama ve kavrama <i>Sınıf içi uygulamalardan elde edilen veriler üzerinden FB öğretmen adaylarının öz yansıtma yapmaları ve TPAB/öğeleri açısından daha iyi seviyeye gelmeleri için tartışmaların yapılması</i> - Teknolojinin sınıflarda kullanımı ile ilgili edinilen bilgiler kapsamında uygulama okullarında sınıf içi öğretimlerin gerçekleştirilmesi	PAB'dan TPAB'a geçişte, teknolojinin nitelikli bir FB öğretmeni için gerekliliğini sorgulama <i>Teknolojinin uygulama okullarında kullanımı, öğretime nasıl entegre edileceği ve bu süreçlerde yaşanabilecek sorunların tartışılması</i>	PAB'dan TPAB'a geçişte, teknolojinin nitelikli bir FB öğretmenini oluşturmadaki rolünü sorgulama <i>Öğretmen adaylarının öğretimlerine teknolojiyi (Inspiration, Excell, Power Point, Word vb.) entegre etme konusunda yaşadıkları sorunları belirleme ve çözüm yolları geliştirmeye ilişkin tartışmaların yapılması</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>FT derslerinde işlenen konularda teknoloji ile ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
11. Hafta	-FT derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme yöntemlerini, anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından sorgulama <i>ÖÖY-I dersinde öğrenilen yöntemlerin (3 aşamalı, 5E ve 7E öğrenme döngüsü) FT dersi öğrenimi açısından muhakeme edilmesi ve “etkili bir fen öğrenimi için” farklı bir yöntem üzerine tartışmaların yapılması</i> -Yeni bir kavramsal değişim modeli olan “Ortak Bilgi İnşa Modeli (OBİM)’ne” giriş (Ebenezer, Chacko, Kaya, Koya, ve Ebenezer, 2010).	-OBİM’in ilk iki aşaması olan “Keşfetme ve Kategorileştirme” ve “Tartışma ve Yapılandırma” aşamalarını anlama ve kavrama <i>Çözünme konusu kapsamında “Tuzlu su” (Ebenezer, 2009) fenomenine dayalı olarak Tahmin et-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) tekniğinin nasıl kullanılacağı ve TAGA kâğıtlarından oluşturulan fenomenografik kategoriler üzerinden tartışmaların yapılması</i> <i>-OBİM’in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmaların yapılması</i> <i>-OBİM’in ilk iki aşaması ile ilgili edinilen bilgiler kapsamında uygulama okullarında sınıf içi öğretimlerin gerçekleştirilmesi</i>	-OBİM’in ilk iki aşamasını tartışma (OBİM) <i>OBİM’in ilk iki aşamasına göre bir ders planının hazırlanması ve tartışılması</i> -Teknolojinin OBİM’in ilk iki aşamasına nasıl entegre edileceğini anlama ve sorgulama <i>OBİM’in ilk iki aşamasına göre hazırlanmış olan ders planında ilgili kısımlara teknolojinin nasıl entegre edileceğine ilişkin tartışmaların yapılması</i>	-OBİM’in ilk iki aşamasını tartışma (OBİM) <i>Elektrik konusu ile ilgili MEB FT Dersi Öğretimi Programından seçilen kazanımlar doğrultusunda OBİM’in ilk iki aşamasına göre bir ders planının hazırlanması ve tartışılması</i> <i>-OBİM’in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmaların yapılması</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>Uygulama okullarında kullanılan fenomenlerin görsellerini ve ilköğretim öğrencilerinin TAGA kâğıtlarının ve çizimlerinin e-portfolyoya yükleme</i>

HAFTA LAR	Yüz yüze öğrenme		Çevrimiçi öğrenme		
	ÖÖY- II Dersi	OD Dersi/ Uygulama Okulları	Eş zamanlı tartışma ortamı	Eş zamanlı olmayan tartışma ortamı	E-portfolyo
12.Hafta	-OBİM'in son iki aşaması olan "Genişletme ve Uygulama" ve "Değerlendirme ve Yansıtma" aşamalarını analiz etme <i>"Tuzlu su" (Ebenezer, 2009) fenomenine dayalı çözünme kavramı ile ilgili sosyo-bilimsel bir konu (uzak transfer) üzerinde problem durumu oluşturma ve çözüm önerileri için yapılan tartışmalar ve ne tarz değerlendirmelerin nasıl yapılabileceği üzerine tartışmaların yapılması</i> -OBİM'in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmaların yapılması	-Teknolojinin OBİM'in bütün aşamalarına nasıl entegre edileceğini anlama ve sorgulama <i>OBİM'e göre işlenmiş örnek FT dersi video kayıtları üzerinden, teknolojinin nasıl entegre edileceği ile ilgili tartışmaların yapılması</i>	- OBİM'in tüm aşamalarını tartışma <i>Sivilarin kaldırma kuvveti konusunda OBİM'e göre hazırlanmış örnek bir ders planı üzerinden tartışmaların yapılması.</i> -OBİM'in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmaların yapılması	- OBİM'in tüm aşamalarını tartışma <i>OBİM'in tüm aşamalarına göre ısı-sıcaklık konusunda ders planının hazırlanması ve daha sonra bu ders planında OBİM'in bütün aşamalarına teknolojinin nasıl entegre edileceği ile ilgili tartışmaların yapılması</i>	-Belirlenen protokole göre yansıtıcı günlük tutma <i>FT derslerinde uygulanan öğretim strateji ve yöntem ile ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemlerin yapılması ve raporlaştırılması</i>

1.Hafta: Bu hafta öğretim üyesi rehberliğinde bütün öğretmen adaylarına ÖÖY-II ve OD derslerinin amaçları, nasıl işleneceği, hangi konulara yer verileceği ve ayrıca deney grubundaki öğretmen adaylarına harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenecek olan ÖÖY-II dersi ve MÖYS hakkında bilgiler verilmiştir. Deney grubundaki öğretmen adaylarına öncelikli olarak MÖYS tanıtılmış ve öğretmen adaylarının bu sistemdeki tartışma odalarına erişimini sağlamak amacıyla kendilerine ait birer kullanıcı hesabı oluşturmaları istenmiştir. Ayrıca ÖÖY-II dersi kapsamında tartışmanın doğasını anlama ve yüz yüze öğrenme ortamına uyum sağlama açısından, öğretmen adaylarına bilim insanlarının “genetiği değiştirilmiş organizmalarla (GDO)” ilgili yaptıkları tartışmaların videosu izletilerek, tartışmacı bireylerin özelliklerini anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

OD dersinin ilk haftasında MÖYS’de yürütülecek olan eş zamanlı tartışmalar ve okul uygulamaları için grupların kişi sayıları, günleri ve saatleri belirlenmiştir. Ayrıca her uygulama okulundaki danışman öğretmenlerin grupları, deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarıyla eşit sayıda olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu hafta aynı zamanda öğretmen adaylarına e- portfolyo sistemi tanıtılarak, yansıtıcı günlük oluşturmanın amacını ve yapısını anlamaları amaçlanmış ve yansıtıcı günlükte nelerin yer alması gerektiği örnek günlükler üzerinden tartışılarak ortak bir karara varılmıştır.

Eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışmalarda ilk hafta olması sebebiyle öğretmen adaylarının çevrimiçi tartışma ortamlarına uyumlarının sağlanması için pilot uygulamalar yapılmıştır. Eş zamanlı tartışmalarda Toulmin’in argüman modeli üzerinde uygulamalı tartışmalar yapılırken, eş zamanlı olmayan tartışmalarda ise fen sınıflarında meydana gelen diyalog türleri ve öğrenme üzerine etkileri konusunda tartışmalar yapılmıştır.

E-portfolyo sisteminde ise OD dersi sonrasında hafta boyunca, öğretmen adayları uygulama okullarında, okulun fiziki yapısı, imkânları, öğrenci başarısı, okul yöneticilerinin görevleri vb. konulara ilişkin; okul yöneticileri, rehber öğretmenler ve diğer öğretmenlerle yapılan mülakatları ve gözlemleri, yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

2.Hafta: Deney ve kontrol grubundaki FB öğretmen adaylarıyla yüz yüze yapılan derste; nitelikli bir FB öğretmeninde bulunması gereken özellikler ve 2005 öncesi ve sonrası MEB FT Dersi Öğretim Programı değerlendirilmiştir. Öncelikli olarak öğretmen adayları, örnek olaylar üzerinden TPAB öğelerini ve bu öğeler arasındaki ilişkileri tartışmışlardır. Daha sonra ise öğretmen adaylarına 2005 öncesi FT programının genel amaçları verilerek, kendilerini program geliştirme komisyonunun birer üyesi olarak düşünmelerini ve eleştirel bir bakış açısı geliştirerek programı değerlendirmeleri istenmiştir. Bireysel olarak yapılan incelemelerin ardından öğretmen adayları ikili, dörtlü gruplar ve büyük grup tartışmalarında bu genel amaçları inceleyip tartışmışlardır. Daha sonra ise “fiziksel ve kimyasal değişim” konusu için 2000 öncesi ve sonrası FT ders kitaplarında ilgili sayfalar incelenerek belirlenen problemler üzerine tartışmalar yapılmıştır.

OD dersinde PAB/öğelerinden biri olan öğrencilerin öğrenme güçlüğü bilgisini geliştirmek için öğretmen adaylarından dönem boyunca uygulama okullarında, verilen konular doğrultusunda (fotosentez ve hücresel solunum, elektrik ve asit yağmurları) ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini belirlemek için bireysel olarak veri toplama aracı geliştirmeleri ve elde ettikleri verileri raporlaştırmaları istenmiştir. Bu amaçla öncelikli olarak öğretmen adaylarının, literatürden nasıl faydalanacakları, literatürde yer alan makalelere, tezlere ve çeşitli dokümanlara nasıl ulaşacakları ile ilgili konular üzerinde durulmuştur. Bu amaç doğrultusunda özellikle YÖK Tez Merkezi, TÜBİTAK Ulakbim, Google Akademik ve herhangi bir akademik dergi sayfasından makale/tez dokümanlarının nasıl temin edileceği üzerinde durulmuştur. Ayrıca “fiziksel ve kimyasal değişim” konusu ile ilgili 2005 öncesi program kazanımları ile 2005 sonrası program kazanımları (Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre (FTTÇ), bilimsel süreç becerileri (BSB) ve tutum ve değerler (TD)) öğretmen adayları tarafından incelenerek tartışmaları istenmiştir. Yüz yüze ders sonunda öğretmen adaylarının inceledikleri “fiziksel ve kimyasal değişimler” konusuna ait bölümlerle ilgili elde ettikleri sonuçları, bir rapor halinde hazırlamaları ödev olarak istenmiştir. Bu şekilde FB öğretmen adaylarının FT programı üzerine kendilerini geliştirmeleri ve daha fazla bilgiye sahip olmaları amaçlanmıştır.

Eş zamanlı tartışmalarda ise örnek bir ders planı üzerinden FB öğretmen adaylarının ders planını oluşturma amacını, nasıl oluşturulması gerektiğini ve ders planında hangi öğelerin yer alması gerektiğini anlamaları açısından tartışmalar yapılarak ortak bir karara varmaları sağlanmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda ise MEB FT Dersi Öğretim Programında yer alan FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarının; açık ve net bir şekilde ifade edilmesi, programın genel amaçları ile uygunluğu, bireyin yaş ve gelişim özelliği açısından uygunluğu gibi ölçütler açısından uygunluğu üzerine tartışmalar yapılmıştır.

E- portfolyo sisteminde ise FB öğretmen adayları MEB FB Dersi Öğretimi Programı FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarıyla ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile yapılan mülakatları ve gözlemleri, yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

3.Hafta: Bu hafta FB öğretmen adayları ile ÖÖY-II dersi, bilimsel araştırmaların önemli ana unsurlarından biri olan “bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” teması üzerinden yapılan tartışmalarla yürütülmüştür. Literatürden araştırmanın amacına uygun olarak düzeltilerek kullanılan “süt-sabun etkinliği” (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science]) üzerinden doğrudan-yansıtıcı bir yaklaşımla tartışmalar yapılmıştır. Aynı zamanda bu etkinlikten sonra öğretmen adaylarının bilimsel bilginin gelişim sürecini nasıl algıladıklarını belirlemek amacıyla öğretmen adaylarının bu süreç ile ilgili düşüncelerini resmetmeleri istenmiş ve bu resimler üzerinden tartışmalar yapılarak ortak bir karara varılmıştır.

OD dersinde ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini açığa çıkarma ile ilgili farklı veri toplama araçlarının neler olabileceği ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarıyla ısı-sıcaklık konusu ile ilgili literatürden elde edilen kavram yanlışlarını, kısmi kavramaları vb. belirlemek için kullanılan veri toplama araçları üzerinden tartışmalar yapılmıştır. Daha sonra ise “bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” temasının, FT dersi öğretim programından ilgili kazanımlara entegre edilmesi üzerine tartışmalar yapılmıştır.

Eş zamanlı tartışma ortamında FB öğretmen adayları ile nitelikli araştırma sorusu geliştirme ve araştırma sorularında olması gereken özellikleri analiz etme konusunda örnek bir Vee diyagramı üzerinden tartışmalar yürütülmüştür. Eş zamanlı olmayan

tartışma ortamlarında bir FT konusunun öğretimine “bilimsel araştırmalar bir soru ile başlar” temasının entegre edilmesi ile ilgili tartışmalar yapılmıştır.

E-portfolio sisteminde ise öğretmen adayları 2005 öncesi ve sonrası FT dersi öğretim programında yer alan “fiziksel ve kimyasal değişim” konusuna ait kazanımlar ile ilgili yapılan tartışmalardan elde edilen sonuçları raporlaştırmışlardır.

4.Hafta: ÖÖY-II dersi kapsamında 4. hafta bilimin doğasının önemli öğelerinden olan “gözlem ile çıkarım arasındaki fark”, “hayal etme ve yaratıcılığın bilimsel bilginin oluşum sürecine etkisi” ve “bilimin subjektif yapısı” temaları işlenmiştir. Bu temalar, literatürden araştırmanın amacına uygun bir şekilde düzeltilerek kullanılan “*kapalı kutular (The Cans)* (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science])” etkinliğine dayalı olarak doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla tartışılmıştır. Etkinlik, Şekil 16’da görüldüğü gibi iki kapalı kutu ve bu kapalı kutuları birbirine bağlayan cam borular ve hortumlardan oluşmaktadır. Aynı zamanda şekle bakıldığında kutulardan birisi diğerine göre daha yüksekte tutulmuştur. Öğretmen adaylarına kapalı kutuların içlerinde ne tür bir sistem olduğu, cam boruların ne kadar içte olduğu, içlerinde hangi maddeden ne kadar olduğu ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Öğretmen adaylarına düzenek kurulduktan sonra beherde bulunan kırmızı renkli sıvı gösterilerek, “*birer bilim insanı gibi hareket ederek, bu kırmızı renkli sıvı, huni yardımıyla A kutusuna boşaltılırsa sizce ne gibi olaylar gözlenebilir*” sorusu sorulmuş ve buna yönelik olarak öğretmen adaylarından tahmin yürütmeleri ve bu tahminlerini gerekçeleri ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının tahminleri alındıktan sonra, etkinlik yapılmış ve öğretmen adaylarından olayı dikkatlice gözlemlenmeleri istenmiştir. Bu deneyi izleyen öğretmen adayları bireysel, ikili, dörtlü ve büyük gruplarda bu düzenek hakkında fikirlerini belirterek ve karşı fikirleri çürütme yoluna giderek tartışmalarda bulunmuşlardır. Tartışmalar sonucunda öğretmen adaylarından düzeneğe ilişkin çok farklı cevaplar alınmıştır. Örneğin bazı öğretmen adayları düzenek içerisinde kimyasal reaksiyonların gerçekleştiğini söylerken, bazı öğretmen adayları basınç farkından kaynaklandığını, birkaç öğretmen adayıda sıvıların yoğunluklarıyla ilgili olduğunu açıklamaya çalışmışlardır. Bu sonuçtan hareketle öğretmen adaylarına aynı olayı gözlemleyen bilim insanlarının farklı sonuçlara ulaşmasında ön bilgilerin, daha önce yaşamış oldukları yaşantıların ve ilgili oldukları alanların düşünceleri üzerinde

etkili olduğu vb. eğitimsel hedefler kazandırılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda bu deneye ait video MÖYS’de bilgi paylaşım formunda paylaşarak deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının istedikleri zaman yeniden ulaşmalarına imkân tanınmıştır.



Şekil 16. Kapalı Kutular Etkinliği (The Cans) (Aydemir, 2012, s.53)

OD dersinde “bilimsel bilginin deneysel temellere dayandığı” ve “ test edilebilir hipotezler geliştirme ve hipotez kurma” gibi eğitimsel hedefler, literatürden araştırmanın amacına uygun düzeltilerek kullanılan “delikli şişe” etkinliği (ENSI/SENSI Project [Evolution & Nature of Science Institutes]) üzerinden doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayalı olarak işlenmiştir. Ayrıca bu hafta bütün öğretmen adayları bilimin doğası ve öğretimi ile ilgili edindikleri bilgiler doğrultusunda sınıf içi öğretimler gerçekleştirmişlerdir.

Eş zamanlı tartışmalarda bilimin doğasının temalarından biri olan gözlem ve çıkarım kavramlarının öğretimi üzerinde durulmuştur. Bu amaçla gözlem ve çıkarım kavramları ile ilgili bir FT konusunun öğretimine doğrudan yansıtıcı yaklaşımla entegre ederek bir dersin öğretimi ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmada da ÖÖY-II dersinde ele alınan temalar üzerine literatürden araştırmanın

amacına uygun düzeltilerek kullanılan *araştırma tüpü etkinliği* (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science]) kullanılmıştır.

E- portfolyo sisteminde ise öğretmen adayları FT dersi konularında bilimin doğası kapsamında öğrenilen temalarla ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile mülakatlar ve sınıf içi gözlemler yapmış ve raporlaştırmışlardır.

5.Hafta: Bu hafta boyunca bilimin doğası ile ilgili “veri ve delil kavramları arasındaki fark” ile “bilimin deneysel temellere dayandığı” temaları üzerinde durulmuştur. Bu amaç kapsamında yüz yüze derslerde öğretmen adaylarıyla “*portakal etkinliği* (Project ICAN [Inquiry, Context and Nature of Science])” üzerinden doğrudan-yansıtıcı yaklaşımla tartışmalar yapılmıştır. Hem deney hem de kontrol gruplarında yüz yüze derslerin aynı şekilde yürütüldüğü bu derste, içi su dolu şeffaf bir plastik kova içerisine önce kabuğu soyulmamış bir portakal ve daha sonra kabuğu soyulmuş bir portakal sırasıyla daldırılmıştır. Bu işlemlerin her birini yapmadan önce öğretmen adaylarının bireysel tahminleri alınmış ve tahminler alındıktan sonra işlemler sırasıyla gerçekleştirilerek öğretmen adaylarının gözlemleri sağlanmıştır. Gözlemlerden sonra öğretmen adayları yine bireysel, ikili, dörtlü ve sınıf tartışmalarına katılımları cesaretlendirilerek fikir birliği sağlanmaya çalışılmıştır. Öğretmen adalarından etkinlikle ilgili farklı yorumlar gelmiştir. Bayan öğretmen adayları özellikle bu durumu önceki yaşantılarından yola çıkarak açıklamaya çalışmışlardır. Örneğin bir bayan öğretmen adayı bu durumla ilgili şöyle bir açıklamada bulunmuştur; “ *eve misafir geldiğinde onlara meyve tabağı hazırlamadan önce meyveleri yıkarken kabuklu portakalın suyun üzerinde yüzdüğünü gözlemlemiştim*” diyerek önceki yaşantısından etkilenecek şekilde açıklamıştır. Bu etkinlikteki amaç ise öğretmen adaylarının veri-delil kavramları arasındaki farklar, bilimin deneysel temellere dayandığı, bilim insanının tahminler yaptığını ve bu tahminlerini yaparken önceki bilgi birikimlerinden, dini inançlarından, yaşantılarından etkilendiğini, aynı olayı gözlemleyen farklı bilim insanlarının aynı sonuca ulaşmadıkları gibi eğitimsel hedefleri kazandırmaya çalışmaktır. Ayrıca bu derste FB öğretmen adaylarında, bilimin doğası ile ilgili kullanılan yanlış kavramlar konusunda farkındalık oluşturma üzerine tartışmalar yapılmıştır. Bu amaçla “How Word Choice Can Develop (Mis)conceptions About the

Nature of Science (Schwartz, 2007)” adlı makale incelenmiş ve bilimin doğasının öğretimi açısından “FB öğretmenleri için tehlikeli kelimeler” listesi oluşturulmuştur.

OD dersinde ise bilimin tarihi bakış açısıyla bilimsel bilginin değişebilir doğasını anlama üzerine, periyodik tablonun tarihsel gelişimi üzerinden tartışmalar yapılarak yüz yüze dersler yürütülmüştür. Bu bağlamda Mendelyev’in periyodik tablo üzerinde yapmış olduğu çalışmalar, tahminler bu hedefin öğrencilere kazandırılması açısından uygun bir materyal olarak görülüp kullanılmıştır (Kaya, 2005). Böylece, bilim insanlarının araştırmalarında ne derece yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullandıkları, bilim insanlarının tam doğru bir sonuca ulaşp ulaşamayacağı gibi bazı bilimin doğasıyla ilgili eğitimsel hedefler ele alınmıştır. Ayrıca bu derste “bilimsel araştırmalarda çoklu yöntemler” teması ile ilgili bazı bilim insanlarının kişisel web sitelerinde yayınladıkları son çalışmalarında geliştirdikleri yeni yöntemler üzerinden tartışmalar yapılmıştır.

Eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan derslerde yüz yüze dersin devamı niteliğinde “veri ve delil “ temasının bir FT konusunun öğretimine entegre edilmesi ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Ayrıca dördüncü, beşinci ve altıncı haftalarda öğretmen adayları eş zamanlı olmayan derslerde, ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini açığa çıkarma ile ilgili geliştirdikleri veri toplama araçlarını tartışmışlardır.

E-portfolyo sisteminde öğretmen adayları FT dersi konularında bilimin doğası kapsamında öğrenilen temalarla ilgili, uygulama okullarındaki ilköğretim öğrencileri ile yapılandırılmamış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler yapmış ve raporlaştırmışlardır.

6.Hafta: Bu hafta bilimin doğası ve bilimsel araştırma sürecinin öğrenilmesi ve öğretilmesi ile ilgili işlenmiş olan son yüz yüze tabanlı derstir. Bu derste sıra dışı verilerin ele alınması, yorumlanması ile bilimsel bilginin geçici-değişebilir doğasını anlama üzerine tartışmalar yapılmıştır. Bu amaçla öncelikli olarak öğretmen adaylarına dinazorların yok oluşları ile ilgili Volkan Teorisi’nin açıklandığı metin verilmiş ve yapılan tartışmaların ardından dinazorların yok oluşu ile ilgili diğer bir teori olan Meteor Teorisi ile ilgili açıklama öğretmen adaylarına verilmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarının bu iki teorinin üstün yönleri, zayıf yönleri vb. ile ilgili tartışmalar yapmaları sağlanmıştır. Ayrıca bu derste dinazorların yok oluşu ile ilgili teoriler üzerinden bilim insanlarının sıra dışı verilere karşı verdikleri tepki türleri üzerine de tartışmalar

yapılmıştır. Bilimsel bilginin değişebilir özelliği ile ilgili olarak da öğretmen adaylarıyla atom konusu üzerinde örnek etkinliklerle tartışmalar yapılarak ders yürütülmüştür.

OD dersinde “bilimsel teori ve kanun” teması ve aralarındaki farkı anlama ile ilgili, Boyle Kanunu, Kinetik Moleküler Teori ile ilgili “balon-sıcak hava” etkinliği ile <http://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties> sitesinden alınan simülasyon üzerinden tartışmalarla dersler yürütülmüştür. Ayrıca bilimsel kanunların bazı sınırlılıklarının olduğu ve ilgili oldukları alanı açıklamakta kısmen yetersiz kaldıkları, “Ohm ve Kirshoff Yasaları” ile ilgili belirlenen bazı elektrik devresi soruları üzerinden tartışmalar yapılarak yürütülmüştür. Uygulama okullarında ise öğretmen adayları bu hafta boyunca ilgili konularda geliştirdikleri veri toplama araçları ile ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini belirlemek için veriler toplamışlardır.

Eş zamanlı tartışmalarda bu hafta sosyal-kültürel ve dini inançların bilimle ilişkisini anlama ve kavrama ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Bu amaçla, “İnsan ve Hayvan Embriyosuna Onay (Doğan ve dig., 2009)”, “pusulanın icadında Feng-shui düşüncesinin etkili olması (Topdemir ve Unat, 2009)” ve “Descartes’in Çevrimler Kuramı’nı açıklamaktan vazgeçmesi üzerinde Galileo’unun Engizisyon tarafından mahkum edilmesinin etkili olması (Topdemir ve Unat, 2009)” ile ilgili metinler üzerinden tartışmalar yapılmıştır. Bu etkinliklerle beraber öğretmen adaylarına bilimin gelişmesinde sosyal ve kültürel değerlerin, dini inançların, teknolojiye yaşanan gelişmelerin bilimsel bilginin gelişmesine hem olumlu hem de olumsuz etkisinin olduğu gibi hedefler kazandırılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarına hem fenin hem de bilimin doğasının kavramlarını öğretmede bilimin tarihi penceresinden bakış açısı geliştirmeleri sağlanmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda ise aynı konu üzerine ortaya atılan bilimsel teorilerin niteliği üzerine tartışmalar yapılmıştır. Kuzey Amerika’nın beş büyük gölünden biri olan ve Amerika ile Kanada arasında yer alan Erie Gölü hakkındaki bir probleme ilişkin bilim insanları tarafından öne sürülen üç önemli teori tartışılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarından, bu üç teorinin birbirlerini çürütmek için öne sürdükleri verileri ve delilleri gerekçeleri ile birlikte tartışmaları istenmiştir.

E-portfolyo sisteminde öğretmen adayları FT dersi konularında bilimin doğası kapsamında öğrenilen temalarla ilgili, uygulama okullarındaki ilköğretim öğrencileri ile

yapılandırılmamış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler yapmış ve raporlaştırmışlardır. Ayrıca bu hafta öğretmen adayları ilgili konularda, ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerinin açığa çıkarılması ile ilgili geliştirdikleri veri toplama araçlarının da sisteme yüklemişlerdir.

7.Hafta: ÖÖY-II dersi kapsamında FB öğretmen adaylarının TPAB/öğelerinden değerlendirme bilgileri, 7. ve 8. haftalarda işlenmiştir. Bu amaçla örnek fen dersi video kayıtları sınıf ortamında incelenmiş ve tartışılmıştır. Yüz yüze dersin giriş aşamasında öğretmen adayları, bu örnek fen dersinde öğretmenin benimsediği değerlendirme felsefesi ve yaklaşımı konusunda eleştirel bir bakış açısıyla tartışmaları için cesaretlendirilmişlerdir. Değerlendirmenin ve değerlendirme yapmanın asıl amacının ne olduğu gibi sorularla sınıf içerisinde tartışma ortamları sağlanmıştır. Böylelikle öğretmen adaylarına, değerlendirmenin ana amacının öğrencinin öğrenmelerine katkı sağlamak ve öğretmenin uyguladığı öğretim hakkında geribildirim almasını sağlamak gibi eğitimsel hedefler kazandırılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda bu derste öğretmen adaylarının geleneksel, alternatif ve otantik değerlendirme yaklaşımlarını anlama ve aralarındaki farklılıkları, benzerlikleri anlamaları sağlanmıştır. Daha sonra ise farklı değerlendirme teknikleri (kavram haritası, Vee diyagramı, poster, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme) üzerinden hangi değerlendirme tekniğinin hangi yaklaşım içerisinde yer alabileceği konusunda tartışmışlar yürütülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarından gelecek hafta için belirledikleri bir konu üzerinde kavram haritası hazırlayarak derse gelmeleri istenmiştir.

OD dersinde, ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini belirlemek için öğretmen adaylarının geliştirdikleri veri toplama araçlarından elde edilen verilerin makale formatında raporlaştırmaları ve bu süreçte yaşanan sorunların tespit edilerek giderilmesi konusunda çeşitli makaleler üzerinden (Kaya ve diğ., 2010) tartışmalar yapılmıştır. Uygulama okullarında ise öğretmen adayları değerlendirme yaklaşımları ve araçları ile ilgili sınıf içi öğretimler gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca bu hafta boyunca öğretmen adayları ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini açığa çıkarma konusunda geliştirdikleri veri toplama araçları ile uygulama okullarından seçtikleri üç öğrenci ile verilerini toplamışlardır. Öğrencilerin seçiminde ise öğrencilerin başarı durumları, SBS puanları gibi özellikler dikkate alınmıştır.

Eş zamanlı tartışma ortamlarında, 2005 öncesi ve sonrası FT ders kitaplarında yer alan “Hücre” konusu ile ilgili değerlendirme etkinlikleri analiz edilerek tartışılmıştır. Bu sayede öğretmen adaylarının, ders kitaplarında değerlendirmenin hangi yaklaşımlarla yapıldığı, zamanla programda yapılan değişikliğe bağlı olarak ülkemizde değerlendirme anlamında ne tür değişikliklere gidildiği konusunda farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda ise öğrenme güçlükleri konusunda öğretmen adaylarının geliştirdikleri farklı veri toplama araçlarından elde ettikleri verileri makale formatında nasıl raporlaştıracakları ile ilgili yaşadıkları sorunlar örnek bir makale üzerinden tartışılarak çözüme kavuşturulmuştur.

E-portfolyo sisteminde ise öğretmen adayları FB dersi konularında geleneksel değerlendirme yaklaşım ve araçları ile ilgili ÖÖY-II dersi kapsamında öğrendikleri ile ilgili uygulama okullarındaki FB öğretmenleriyle yaptıkları mülakatları ve gözlemleri, yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

8.Hafta: Bu hafta ÖÖY-II dersinde otantik değerlendirme yaklaşımını anlama ve sorgulama amacı için farklı değerlendirme yaklaşımlarının kullanıldığı örnek FT dersi video kayıtları üzerinden tartışmalar yürütülmüştür. Daha sonra ise öğretmen adaylarıyla, daha önce hazırlayıp getirdikleri kavram haritaları üzerinden kavram haritalarının nasıl hazırlanacağı, öz-akran ve öğretim üyesi değerlendirmelerinin nasıl yapılacağı ile dönütlerin nasıl verilmesi gerektiği konusunda tartışmalar yapılmıştır. Her öğretmen adayı hazırladığı kavram haritasının iki fotokopisini akran değerlendirme yapılması için iki akranına vermiştir. Öğretmen adaylarına belirli bir süre verilerek hem öz hem de akran değerlendirme yapmaları istenmiş ve bu amaçla öğretmen adaylarına kavram haritalarını değerlendirmek için belirli değerlendirme kriterlerinin olduğu birer kâğıt dağıtılmıştır. Bu sayede öğretmen adaylarına, kavram haritaları nasıl değerlendirilir, değerlendirme rubriği nasıl oluşturulur, öğrenci değerlendirme süreci içerisinde nasıl aktif hale getirilir, öz-akran ve öğretim üyesi değerlendirmeleri ve süreç değerlendirmesinin nasıl gerçekleştirileceği ile ilgili eğitimsel hedefler kazandırılmaya çalışılmıştır.

OD dersinde ise ÖÖY-II dersindeki kavram haritası etkinliği devam ettirilmiştir. Kavram haritaları üzerinden öz-akran değerlendirmelerin yapılmasının ardından

öğrencilere “yapılandırmacı dönütün” nasıl verilmesi gerektiği konusunda ders boyunca tartışmalar yapılmıştır.

Eş zamanlı tartışma ortamlarında öğretmen adayları, MEB FT ders kitapları ve öğretmen kılavuz kitaplarında yer alan değerlendirme yaklaşımlarını, otantik değerlendirme yaklaşımı açısından analiz ederek tartışmışlardır. Bu amaçla 7. sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı (s. 279) ile 6 ve 7. sınıf FT ders kitaplarında (s. 196/ s. 64, s. 170, s. 234, s. 157) yer alan çeşitli konulardaki tanılayıcı dallanmış ağaç, proje ve araştırma çalışmaları, eşleştirmeli testler ve kavram haritası gibi değerlendirme etkinlikleri kullanılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışma ortamlarında ise öğretmen adaylarının uygulama okullarında sınıf içi öğretimlerinde kullanmış oldukları değerlendirme etkinliklerinden 2-3 örnek kesit (video kayıtları, çeşitli görseller) üzerinden tartışmalar yapılmıştır.

E-portfolyo sisteminde ise öğretmen adayları FT derslerinde uygulanan değerlendirme yaklaşım ve araçları ile ilgili ÖÖY-II ve OD dersleri kapsamında öğrendikleri kavramlarla ilgili, uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile yapılan mülakatları ve gözlemleri, yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

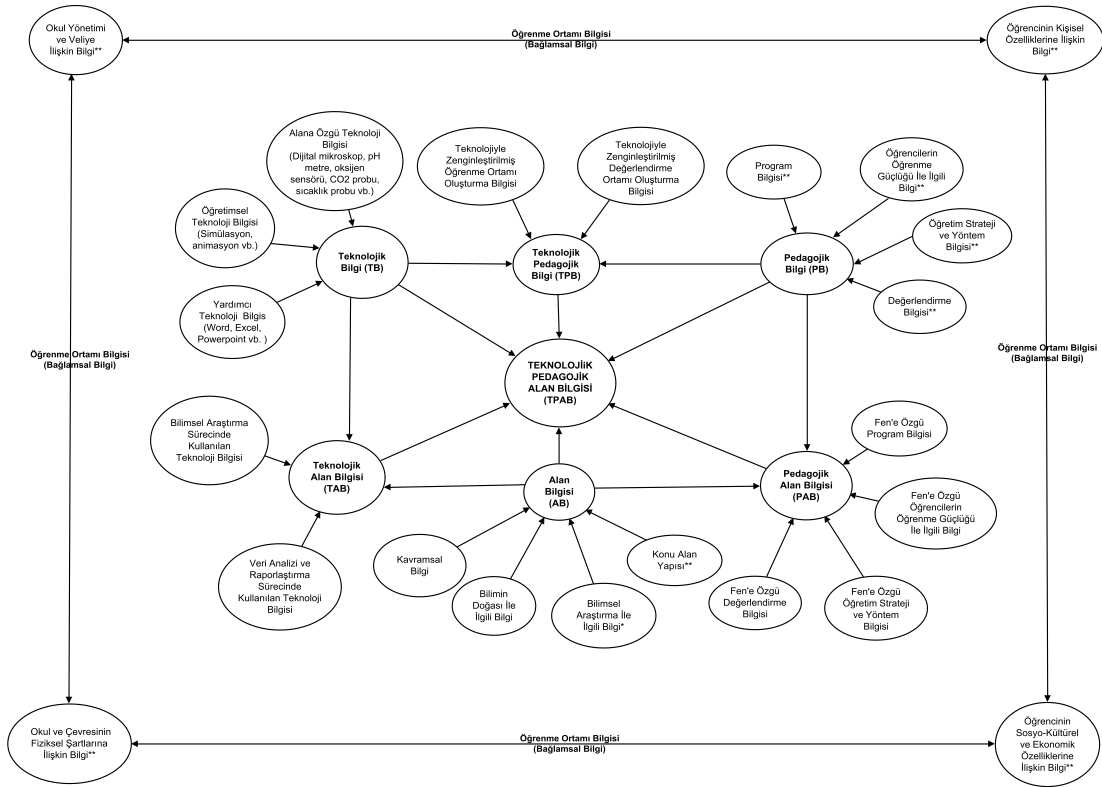
9. Hafta: Bu hafta ÖÖY-II dersinde teknoloji ile öğretimin amacını ve önemini anlama konusu ile ilgili olarak Elazığ- Gazi Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Bölümü’nde öğretmen adaylarına alandan bağımsız çeşitli teknolojiler (Word, Excel, Power Point vb.) bilgisayar laboratuvarlarında uygulamalı olarak tanıtılmıştır. Devamında öğrenme nesnesinin ne olduğu ve nesne ambarlarının işlevlerini anlama konusu ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Çeşitli öğrenme nesneleri üzerinden (animasyon, video simülasyon vb.) öğrenme nesnesinin tanımı, sınıf içi öğretimlerde neden ve nasıl kullanılması gerektiği üzerine tartışmalar yapılmıştır. Bunların yanı sıra ulusal ve uluslararası nesne ambarları (ATANESA, MERLOT, CLOE, öğrenme nesneleri vb.) uygulamalı olarak FB öğretmen adaylarına tanıtılmıştır.

OD dersinde inspiration programı öğretmen adaylarına öğretilmiş ve bu programın otantik değerlendirme uygulamalarında kullanımı üzerine uygulamalar yapılarak tartışılmıştır. Uygulamalar, seçilen herhangi bir FB dersi konusu üzerinden tartışmalarla yürütülerek bilgisayar laboratuvarında öğretmen adaylarıyla birlikte

gerçekleştirilmiştir. Uygulama okullarında ise öğretmen adayları, teknoloji ile öğretim ve teknolojinin sınıflarda kullanımı ile ilgili ÖÖY-II dersinde edinilen bilgiler kapsamında sınıf içi uygulamalar gerçekleştirmişlerdir.

Eş zamanlı tartışmalarda etkili bir fen öğrenimi için, öğrenme nesne türleri (animasyon, video, simülasyon vb.) üzerine tartışmalar yapılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda ise nitelikli bir FB öğretmenin sahip olması gereken bilgi türleri açısından çalışmada kullanılan TPAB modeli (Kaya, 2011) derinlemesine tartışılarak analiz edilmiştir.

E-portfolio sisteminde öğretmen adayları teknoloji konusunda yaşadıkları sıkıntıları, problemleri ve daha çok eğitimsel anlamda neleri öğrenmek istedikleri ile ilgili sorunları raporlaştırmışlardır.



Şekil 17. Araştırmada kullanılan TPAB modeli (Kaya, 2011)

10. hafta: Bu hafta ÖÖY-II dersinde öğretmen adaylarına öğrenme nesnelerini arama, bulma ve indirme programları uygulamalı olarak tanıtılmıştır. Bir öğrenme nesnesinin Mozilla Firefox, Socusoft, Saveflash, Any Video Converter, VLC Player gibi

programlar yardımıyla web sayfalarından nasıl indirileceği bilgisayar laboratuvarlarında uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Ardından indirilen bu öğrenme nesneleri üzerinde düzeltmelerin nasıl yapılacağı ve nasıl geliştirileceğine dair programlar uygulamalı olarak tanıtılmıştır. Bu amaçla Movie Maker programı tanıtılmış ve örnek bir öğrenme nesnesi üzerinde düzeltmeler ve bu öğrenme nesnesinin geliştirilmesiyle (yazıların silinmesi/değiştirilmesi, nesne ekleme/çıkarma, İngilizce-Türkçe dil değişikliği, ses kaydı ekleme/çıkarma vb.) ilgili bilgisayar laboratuvarında uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

OD dersinde sınıf içi 2. öğretimlerden elde edilen bireysel nitel ve nicel dönütler öğretmen adaylarına verilmiştir. Öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimleri üzerinden TPAB kavramının öğeleri ve bu öğeler arasındaki ilişkileri anlama ve kavrama ile ilgili tartışmalar yürütülmüştür. Bu amaçla sınıf içi öğretim becerilerinden elde edilen veriler üzerinden FB öğretmen adaylarının öz yansıtma yapımları ve PAB/TPAB seviyeleri açısından tartışmalar yapılmıştır. Uygulama okullarında ise öğretmen adayları teknolojinin sınıflarda kullanımı ile ilgili ÖÖY-II dersinde edinilen bilgiler kapsamında sınıf içi uygulamalar gerçekleştirmişlerdir.

Eş zamanlı tartışmalarda PAB'dan TPAB'a geçişte, teknolojinin nitelikli bir FB öğretmeni için gerekliliği üzerine tartışmalar yapılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda da öğretmen adaylarının öğretimlerine teknolojiyi (Inspiration, Excell, Power Point, Word vb.) entegre etme konusunda yaşadıkları sorunlar belirlenerek çözüm yolları geliştirmeye ilişkin tartışmalar yapılmıştır.

E-portfolyo sisteminde ise öğretmen adayları uygulama okullarındaki FB öğretmenleri ile işlenen konularda teknolojiyi nasıl kullandıkları ve eğitim sürecine nasıl entegre ettikleri ile ilgili yapılan mülakatları ve gözlemleri, yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

11. hafta: Bu hafta ÖÖY-II dersinde, FB derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme yöntemlerini, anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından sorgulama konusuna değinilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ÖÖY-I dersinde öğrendikleri 3 aşamalı, 5E ve 7E öğrenme döngüsünün, FB dersi öğrenimi açısından muhakeme edilmesi ve “etkili bir fen öğrenimi için” farklı bir yöntemin gerekliliği üzerine tartışmalar yapılmıştır. Bu

amaçla yeni bir kavramsal değişim modeli olan “Ortak Bilgi İnşa Modeli (OBİM)’ne (Ebenezer ve diğ., 2010)” giriş yapılmıştır.

OD dersinde dört aşamalı model olan OBİM’in ilk iki aşamasından “Keşfetme ve Kategorileştirme” ve “Tartışma ve Yapılandırma” aşamalarını anlama ve kavrama üzerine uygulamalı tartışmalar yapılmıştır. Bu amaçla öğrencilerin ön bilgilerinin nasıl açığa çıkarılacağı ve *Tahmin et-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA)* sürecinin nasıl yürütüleceği ve TAGA kağıtlarından oluşturulan fenomenografik kategorilerin nasıl kullanılacağı hedefini kazandırmak için öğretim üyesi dersi “*Tuzlu Su*” (Ebenezer, 2009) fenomenine dayalı olarak tartışmalar üzerinden yürütmüştür. Ayrıca öğretmen adayları, öğretim yöntem ve yaklaşımları ile ilgili ÖÖY-II dersinde işlenen OBİM’in ilk iki aşaması ile ilgili uygulama okullarında sınıf içi uygulamalar gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca OBİM’in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmalar yapılmıştır.

Eş zamanlı tartışmalarda ÖÖY-II dersine paralel olarak OBİM’in ilk iki aşaması tartışılmıştır. Bu amaçla OBİM’in ilk 2 aşamasına göre seçilen bir FB konusunda ders planının oluşturulması ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Ayrıca oluşturulan ders planında ilgili kısımlara teknolojinin nasıl entegre edileceğine ilişkin tartışmalar yapılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda da elektrik konusu ile ilgili MEB FT Dersi Öğretimi Programı’ndan seçilen kazanımlar doğrultusunda OBİM’in ilk iki aşamasına göre bir ders planı oluşturulmuş ve tartışılmıştır. Bunun yanı sıra OBİM’in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmalarda yapılmıştır.

E-portfolyo sisteminde ise öğretmen adayları, OBİM’ in ilk iki aşamasına göre uygulama okullarında kullandıkları fenomenlerin görsellerini ve ilköğretim öğrencilerinin TAGA kâğıtlarını ve çizimlerini yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

12. hafta: Bu hafta ÖÖY-II dersinde OBİM’in son iki aşaması olan “Genişletme ve Uygulama” ile “Değerlendirme ve Yansıtma” aşamaları ele alınmıştır. Bu amaçla bir önceki haftada da kullanılan “tuzlu su” (Ebenezer, 2009) fenomenine dayalı olarak çözünme kavramı ile ilgili sosyo-bilimsel bir konuda (uzak transfer) problem durumu oluşturma ve çözüm önerileri ve ne tarz değerlendirmelerin nasıl yapılabileceği üzerine

tartışmalar yapılarak ders yürütülmüştür. Ayrıca OBİM'in aşamalarında hangi bilimin doğası temalarının nasıl ele alınacağı üzerine tartışmalarda yapılmıştır.

OD dersinde ise OBİM'e göre işlenmiş örnek FT dersi video kayıtları üzerinden, teknolojinin öğretim sürecine nasıl entegre edileceği ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları ilgili konularda, son ders planlarını hazırlamışlardır. Öğretmen adaylarına verilen konular kapsamında (asit yağmurları, elektrik ve fotosentez ve hücre solunum) en az üç ders saatini içeren ders planları öğretmen adaylarının kendi belirledikleri kazanımlar kapsamında oluşturulmuştur.

Eş zamanlı tartışmalarda sınıfların kaldırma kuvveti konusunda OBİM'e göre hazırlanmış örnek bir ders planı üzerinden tartışmalar yapılmıştır. Eş zamanlı olmayan tartışmalarda ise öğretmen adayları tarafından belirlenen bir fen konusunda OBİM'in tüm aşamalarına göre bir ders planının oluşturulması ile ilgili tartışmalar yapılmıştır.

E-portfolyo sisteminde ise öğretmen adayları, FT derslerinde uygulanan strateji ve yöntem ile ilgili uygulama okullarındaki FB öğretmenleriyle yaptıkları mülakatları ve gözlemleri, yansıtıcı günlüklerinde raporlaştırmışlardır.

3.5. Veri Toplama Araçları

Yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla, harmanlanmış öğrenme ortamının öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, çeşitli veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında, seçilen konularla (elektrik, asit yağmurları, ve fotosentez ve hücre solunum) ilgili FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri ve TPAB'larındaki değişimi belirlemek için çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere en az iki ders saatini içeren ders planları ile *vignettelere* dayalı yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının seçilen konularla ilgili dönemin başında ve sonunda (14-15. haftalarda) sınıf içi öğretim becerilerindeki gelişimi ölçmek için ise GÖGP (Piburn, Sawada, Falconer, Turley, Benford ve Bloom, 2002) gözlem notları ve ders video kayıtları kullanılmıştır.

FB öğretmen adaylarının TPAB/öğeleri ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesi amacı ile FB konularından asit yağmurları, fotosentez ve hücre solunum ile elektrik konusu olmak üzere toplam üç konu belirlenmiştir. Bu konular, öğrenilmesi zor ve ortaokul öğrencilerinin kavram yanılgılarının çok olması dolayısıyla seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bu konular rastgele ve eşit sayıda olacak şekilde FB öğretmen adaylarına istek ve gönüllülük esasına bağlı olarak dağıtılmıştır. Bu anlamda deney grubunda 11 öğretmen adayına asit yağmurları konusu, 10 öğretmen adayına elektrik konusu ve 9 öğretmen adayına fotosentez ve hücre solunum konusu ile kontrol grubunda ise 11 öğretmen adayına asit yağmurları konusu, 9 öğretmen adayına elektrik konusu ve 8 öğretmen adayına fotosentez ve hücre solunum konusunu seçmiştir (Tablo 5.). Her öğretmen adayının kendi seçtikleri konu kapsamında PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerini geliştirmeleri sağlanmıştır.

Tablo 5. Konulara göre öğretmen adaylarının dağılımı

Konular Gruplar	Fotosentez ve Hücre Solunum	Elektrik	Asit Yağmurları	N	%
Deney Grubu	9 (5 kız, 4 erkek)	10 (7 kız, 3 erkek)	11 (9 kız, 2 erkek)	30	51,72
Kontrol Grubu	8 (3 kız, 5 erkek)	9 (3 kız, 6 erkek)	11 (6 kız, 5 erkek)	28	48,27

3.5.1. Ders Planı Hazırlama Metodu (DPHM)

Van der Valk ve Broekman (1999) tarafından geliştirilen DPHM, araştırmacılar tarafından mülakat tekniğiyle beraber sıkça kullanılmaktadır. DPHM, deneysel işlem öncesi ve sonrası FB öğretmen adaylarının verilen konular kapsamında PAB/öğeleri ve TPAB'larındaki değişimi izlemek amacıyla kullanılmıştır. Asit yağmurları, fotosentez ve hücre solunum ile elektrik konularından herhangi birisini seçen FB öğretmen adaylarından seçtikleri konu hakkında en az 2 ders saatini içerecek şekilde ders planı hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarına yaklaşık 90 dakika süre verilmiştir. Ders planı hazırlama süreci içerisinde öğretmen adaylarının birbirlerinden etkilenmemeleri ve herhangi bir kitap veya benzeri bir kaynak kullanmamaları sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planı örnekleri Ek 1 ve Ek 2'de verilmiştir.

3.5.2. Vignetteye Dayalı Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar

Harmanlanmış öğrenme ortamına göre hazırlanan ÖÖY-II ve OD derslerinde FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri ve TPAB'larındaki değişimi belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakat tekniği nitel araştırmalarda özellikle sosyal bilimlerde en sık kullanılan veri toplama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun mülakat yönteminin; bireylerin deneyimlerine, tutumlarına, görüşlerine, şikâyetlerine, duygularına ve inançlarına ilişkin bilgi elde etmede oldukça etkili bir yöntem olmasından kaynaklanmaktadır (Briggs, 1986, akt: Yıldırım ve Şimşek, 2005). Literatürde genellikle üç türlü mülakat tekniğinden bahsedilmektedir. Bunlar; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış mülakatlardır. Bu çalışmada FB öğretmen adaylarının elektrik, fotosentez ve hücre solunum ile asit yağmurları konularında PAB/öğeleri ve TPAB'larındaki değişimi daha iyi belirlemek amacıyla çalışmanın başında ve sonunda yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

Meydana gelen değişimleri belirlemek için mülakatlarda her konu için ayrı ayrı hazırlanan *vignetteler* kullanılmış olup bunlar Ek 3 ve Ek 4'te sunulmuştur. Toplamda 58 FB öğretmen adayı ile deneysel işlem öncesi ve sonrası mülakatlar yapılmış olup, bu mülakatlar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve elde edilen veriler metinsel içeriklere dönüştürülerek analiz edilmiştir. Vignetteye dayalı yapılan ön mülakatlar yaklaşık olarak 40-50 dakika, son mülakatlar ise 80-90 dakika sürmüştür.

3.5.2.1. Vignette

Vignette, pedagojik konularla ilgili olarak kullanılan bir araştırma aracıdır. Herman (1998), eğitimsel bir durumla ilgili olarak kullanılan yazılı açıklamaları, fotoğrafları ya da videoları tanımlamak için “*durum vignette (case vignette)*” terimini kullanmıştır. Jeffries ve Maeder (2005) göre vignette, çoklu çözüm yolunun olduğu problemlere çözüm yolu üretmeyi ve bunları tartışmayı cesaretlendirmek için gerçek yaşam durumlarının daha az karmaşık bir durumda sunulduğu ve sonu getirilmeyen yani tamamlanmamış kısa hikâyelerdir. İlgili konu üzerinde ayrıntılı bir durum verilir ancak bu durumla ilgili çok fazla ayrıntıya yer verilmez. Bir vignette de belirli bir konu üzerinde durulur ve bahsedilen konu ile ilgili belirli bir sorun veya problemden bahsedilir. İyi hazırlanmış bir vignette de yaşanması muhtemel yani gerçek durumlar ve daha az karmaşık durumlar bulunur (Jeffries ve Maeder, 2005).

Literatürde yapılan vignette tanımlarına ve formatına bakıldığında araştırmacılar arasında bir fikir birliğinin olmadığı görülmektedir. Bu durum vignettenin farklı alanlarda kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Sağlık alanından sosyal bilimler alanına ve eğitim bilimleri alanına kadar uzanan geniş bir çalışma alanına sahiptir. Vignetteler eğitim alanında etkili öğretimsel bir metot olarak, bir duruma yönelik bireylerin bilgi, tutum ve inançlarını araştırmada, tanımlamada ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin sağlanmasında birer destekleyici araç olarak kullanılmaktadırlar (Volkman, 1998; Pransky ve Bailey, 2002). Bu çalışmada kullanılan vignetteler ise hem literatürde yer alan çeşitli çalışmalardan (Miller ve Slesnick, 1989; Stavridou ve Marinopoulos, 2001; Tekkaya ve Balcı, 2003; Küçüközer, 2004; Kaya, 2010; Kaya ve diğ., 2011; Kılıç, 2011 vb.) hem de daha önceki yıllarda öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında danışman öğretmenler ve öğretmen adaylarının sınıf içi eğitimlerinden yararlanılarak, fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik konusu ile ilgili olmak üzere üç farklı konuda iki ders saatini kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu vignetteler yardımı ile öğretmen adaylarının PAB/öğeleri ve TPAB'larındaki değişim düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Mülakatlar deneysel işlem öncesi ve sonrası olacak şekilde aynı vignetteler üzerinden yürütülmüştür. Vignettelerde herhangi bir fen sınıfında gerçekleştirilecek durumlar yer almaktadır ve içerisinde TPAB ve öğelerinden sadece birini değil, eş zamanlı olarak birden fazla öğenin belirlenmesine yönelik örnek durumlar mevcuttur. Örneğin aynı vignette içerisinde öğretim strateji ve yöntem bilgisi ile ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları öğrenme güçlüğü bilgileri belirlenebilmektedir. Bunun yanı sıra her vignette 7-9 arası ana bölümden oluşmaktadır. Öğretmen adayı vignetteyi okurken uygun yerlerde açık uçlu sorular sırasıyla yöneltmiştir. Şekil 18'de elektrik konusu ile ilgili hazırlanan vignette örneği verilmiştir. Vignette içerisinde FB öğretmen adaylarına sorulan sorular italik olarak belirtilmiştir. Fotosentez ve hücre solunum ile asit yağmurları konularında hazırlanan vignetteler ise Ek 3 ve Ek 4'te verilir.

ELEKTRİK KONUSU İLE İLGİLİ BİR DERS

Not: Elektrik konusu ile ilgili işlenen bu ders bir devlet okulunda, 7. Sınıfta işlenmiştir. Okulun bulunduğu çevre, okulda bulunan araç gereçler, okulun başarı seviyesi ve ailelerin kültürel ve ekonomik seviyeleri genel olarak orta seviyededir.

- 1- *FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsiniz*
- 2- *FT programında elektrik konusu yer almakta mıdır? Elektrik konusu FT programında kaçınıcı sınıfta/sınıflarda ve hangi ünitelerde işlenmektedir?*

Aylin Öğretmen elinde pil, ampul, duy, anahtar ve bağlantı kablolarıyla beraber sınıfa gelir. Bu malzemeleri masaya bıraktıktan sonra sınıf defterini imzalar ve öğrencilerine dönerek “Bugünkü iki dersimiz boyunca basit bir elektrik devresinin nasıl kurulacağını ve sizlerin bir devrenin hangi elemanlardan oluştuğunu, ampulün nasıl yandığını, bu devre elemanlarının uçları arasındaki potansiyel farkın ve devre üzerinden geçen akımın nasıl ölçüldüğünü öğreneceğiz.” der. Aylin öğretmen derse geçmeden önce sınıfa birkaç soru sorar:

- 3- *Aylin Öğretmen’in kazanımlarının FT dersi öğretimi programına uygunluğu için ne söyleyebilirsiniz, 7. Sınıf FT dersi öğretim programındaki elektrik konusundaki kazanımlardan örnekler verebilir misin?*
- 4- *Bu konuyla ilgili programda yer alan materyaller, etkinlikler, deneyler var mıdır, varsa nelerdir? Bu konun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?)*

Öğretmen: Gerilim nedir? Evet, Ali

Ali: Öğretmenim gerilim bir üretcin iki ucu arasındaki potansiyel farka denir.

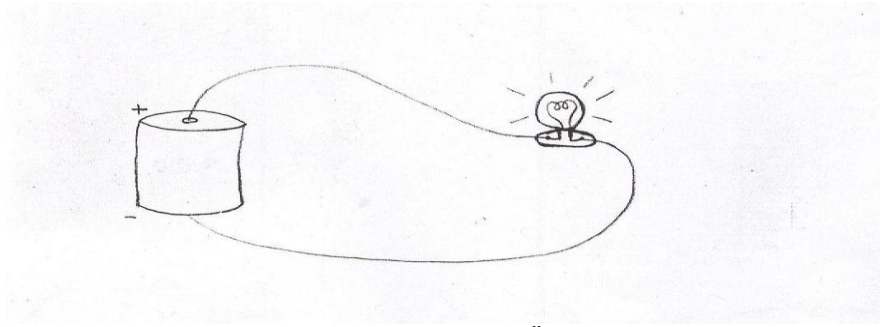
Öğretmen: Aferin Ali. Peki, bir arkadaşımızda bize gerilimin ne ile ölçüldüğünü söylesin. Evet Pelin;

Pelin: Voltmetre ile ölçülür öğretmenim.

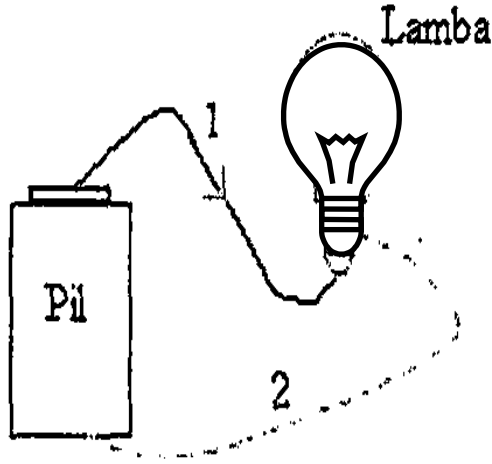
Öğretmen: Evet doğru. “Hadi o zaman şimdide akımın ne olduğunu sorayım.” der. Ancak sınıftan cevap alamayınca arkadaşlar akım ise bir devredeki potansiyel fark sayesinde devrede düzenli bir yük akışı olur ve bu yükün akış hızının ölçüsü akım olarak isimlendirilir.

- 5- *Aylin Öğretmen’in derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsiniz, öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Neden?*
- 6- *Siz olsaydınız derse nasıl başlardınız? Neden?*

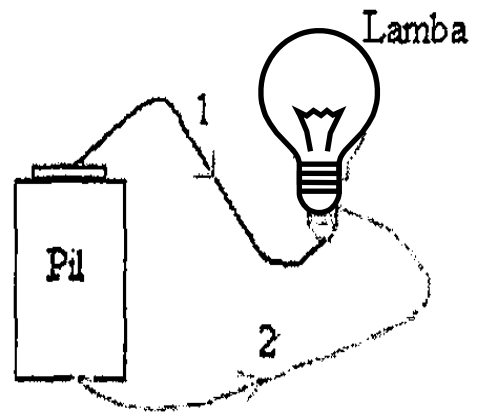
Aylin Öğretmen daha sonra bir öğrenciyle beraber, basit bir elektrik devresini sınıfın ortasına geçerek kurmaya başlar. Aşağıdaki şekildeki gibi devreyi kurarlar ve bunu yaparkende sınıftaki diğer öğrencilere adım adım yaptıkları işlemleri açıklarlar.



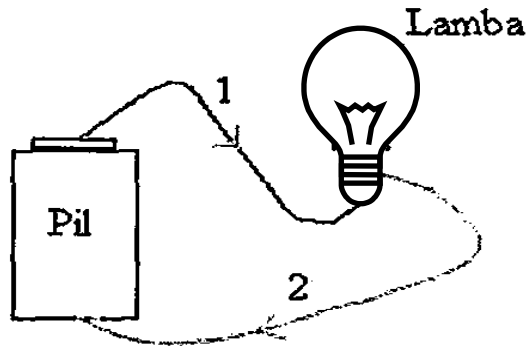
Elektrik devresini tamamladıktan sonra Aylin Öğretmen öğrencilerinden bu devredeki lambanın nasıl yandığına dair görüşlerini defterlerine şekil çizerek açıklamalarını ister. Daha sonra Aylin Öğretmen öğrencilerden gelen çizimleri inceleyip, üç tanesini seçer. (Bu üç çizim aşağıda verilmiştir).



ŞEKİL – 1: Öğrenci 1'in çizimi



ŞEKİL – 2: Öğrenci 2'nin çizimi



ŞEKİL – 3: Öğrenci 3'ün çizimi

Aylin Öğretmen öğrenci çizimlerini değerlendirmek için bu üç şekilden bir taneyi seçer.

Seçtiği çizim, Şekil 3’de verilmiştir. Bunu tahtaya çizerek, sınıfın bu çizimi değerlendirmesini ister. Sınıftan ses çıkmayınca “Bu çizime baktığımızda dikkatimizi çeken ampulden çıkıp pile gelen 2 numaralı telin 1 numaraya göre daha silik bir şekilde çizilmiş olmasıdır. Bunun böyle çizilmesinin sebebi olarak ta arkadaşımız; akımın devrede dolandığını ve lamba üzerinden geçtikten sonrada akımın azaldığını düşünerek çizmiş olabilir. Yani arkadaşımız lamba tarafından akımın kullanıldığını düşünmüş. Hadi gelin şimdide hep beraber bakalım. Yaptığımız bu elektrik devresinde kablolardaki akım miktarını ampermetre ile ölçelim ve bakalım gerçektende arkadaşımızın düşündüğü gibi mi çıkacak?” der. Ardından ampermetre ile akım miktarını ölçer ve öğrencilerin gözlemlemesini ister. Öğrenciler gözlemlerken diğer yandan Aylin Öğretmen öğrencilere devreden geçen akım miktarının değişmediğini söyler. “Arkadaşlar gördüğünüz gibi lambadan çıkan akım miktarında bir değişiklik olmamıştır. Burada anlaşılmayan bir nokta var mı?”

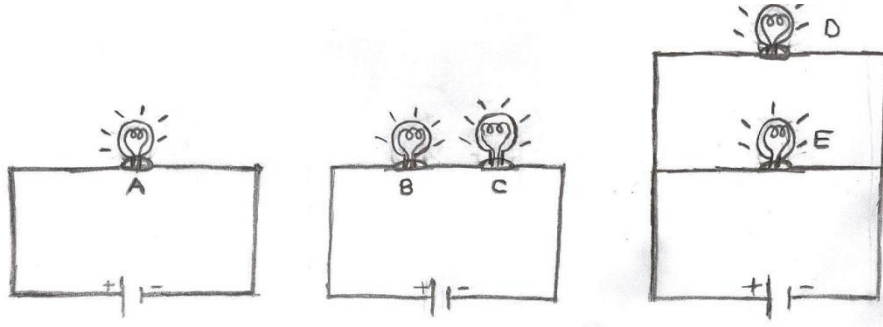
Öğrenciler hep bir ağızdan “hayır öğretmenim” der.

- 7- Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım ve öğrencilerden gelen çizimler ve öğrencilerin ampulün nasıl yandığı ile ilgili düşünceleri hakkında neler söyleyebilirsiniz, siz olsaydınız nasıl yapardınız, teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
- 8- Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsunuz, siz olsaydınız nasıl yapardınız, teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
- 9- Öğretmenin bu aşamaya kadar sunmuş olduğu bilgiler hakkında neler düşünüyorsunuz?

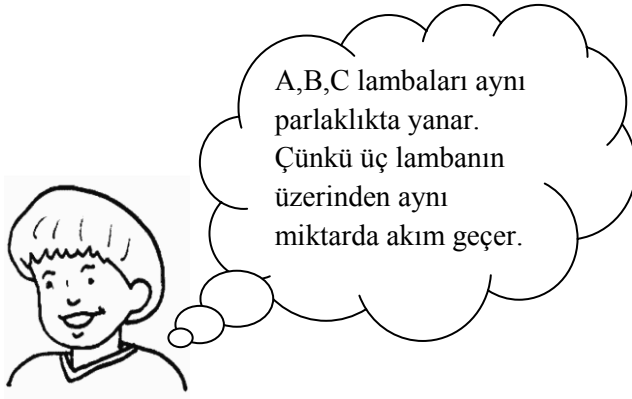
Aylin Öğretmen, anlaşılmayan bir nokta olmadığını gördükten sonra öğrencilere akımın (+) kutuptan (-) kutba doğru hareket ettiğini, ampul yanarken devreden geçen akımın ampermetre ile gerilimin ise voltmetre ile ölçüldüğünü söyleyerek bu değerleri ölçer ve bir öğrenciden bu değerleri tahtaya yazmasını ister. Tahtada yazılanları, sınıfta sıralarında oturan öğrencilerdende defterlerine yazmalarını ister. Öğrenciyi yerine oturtuttuktan sonra bu basit devreye önce 2. daha sonra ise 3. bir pili önce seri daha sonra ise paralel olarak bağlar. Her durum için devreden geçen akımı ampermetre ile ampulün uçları arasındaki potansiyel farkıda voltmetre ile ölçer. “Evet, arkadaşlar hepinizinde gördüğü gibi ikinci pili devreye seri bağladığımızda devrenin potansiyel farkı ve devreden geçen akım miktarı artmakta ve böylece lambanın parlaklığıda artmaktadır. Üçüncü pilide seri bağladığımızda yine aynı durumla karşılaşmaktayız. İkinci olarak bu pilleri paralel bağladığımızda ise devreden geçen akım ve potansiyel fark değişmemekte ve lambanın parlaklığında bir değişim olmamaktadır.” Bu sırada ders zili çalar, Aylin Öğretmen öğrencilerine diğer derse kaldıkları yerden devam edeceklerini şimdi teneffüse çıkmalarını söyler.

- 10- Aylin Öğretmenin ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız aynı süreci nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
- 11- Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz?

İkinci ders zili çaldığında Aylin Öğretmen sınıfa gelir ve kaldığı yerden devam eder. Öğretmen sınıfta hazırladığı devreyle ilgili öğrencilerin takıldıkları bir yer olup olmadığını sorar ve öğrencilerden ses çıkmayınca, “öğrendiklerinizi pekiştirsiniz diye hadi gelin bir soru çözelim” der, tahtaya aşağıdaki şekli çizmeye başlar ve “bu üç devrede bulunan ampullerin parlakları için neler söyleyebilirsiniz nedenlerinizle bana açıklayın der



Bu soru üzerine Aylin öğretmen öğrencilerden cevap gelmesi için onlara biraz zaman verir ve bir süre beledikten sonra Ali ve Ayşe adlı öğrencilerden aşağıdaki cevapları alır.



ALİ

A,B,C lambaları aynı parlaklıkta yanar. Çünkü üç lambanın üzerinden aynı miktarda akım geçer.



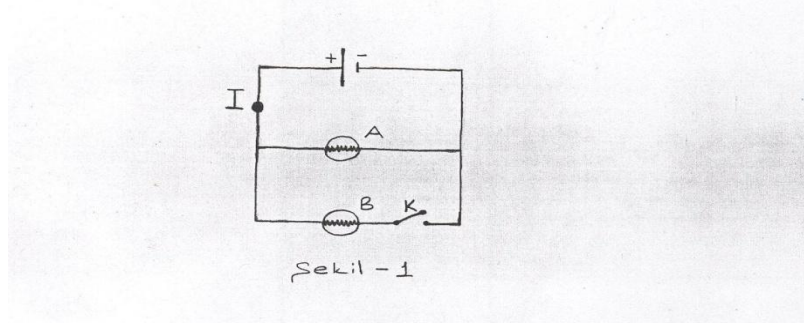
AYŞE

A lambası D ve E' den daha parlak yanar. Çünkü A' dan daha fazla akım geçer.

Bu cevapları alan Aylin öğretmen; “Alicim yanlış düşünüyorsun çünkü bir devrede ampulün parlaklığının değişmesi için pil ve ampul sayısının değişmesi gereklidir. Buradada önce devrede sadece A lambası varken daha sonra bu sayı B ve C lambalarında olduğu gibi ikiye çıkarılmıştır. Yani seri bağlı bir devrede ampul sayısının ikiye çıkarılması ampulün parlaklığını azaltır. Aysecim senin cevabını verdiğin soruyuda sınıfa ödev olarak veriyorum. Herkes bunu diğer derse yapmış olarak gelsin” der.

- 12- Öğrencilerin öğrenme güçlükleri, kısmi kavramaları, kavram yanlışları ve diğer öğrenme güçlükleri için neler söyleyebilirsiniz? Neden?
- 13- Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve etkinlik hakkında neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız nasıl yapardınız, teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
- 14- Öğretmenin sunduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz?

Ardından Aylin Öğretmen öğrencilerin konuyu kavrayıp kavramadıklarını değerlendirmek için öğrencilere bir soru sorar. Bu soru aşağıda verilmiştir:



Şekildeki K anahtarı kapatılınca lambaların parlaklıkları ile ilgili ne söylersiniz? Bu soruya ilişkin sınıftaki öğrenciler ve Aylin Öğretmen arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Seçil: Bence K anahtarı kapatılınca A lambası daha az parlaklıkta yanar ve I akımının miktarı azalır. (orta seviyede bir öğrenci)

Yeşim: Ben sana katılmıyorum, Seçil. Bence devredeki K anahtarı kapatılınca B lambası yanar, fakat A lambası pile daha yakın olduğu için daha parlak yanar. (orta seviyede bir öğrenci)

Öğretmen: Peki sen ne düşünüyorsun İlyas, arkadaşlarının düşüncelerine katılıyor musun?

İlyas: öğretmenim K anahtarını kapatırsak eğer, A lambasının parlaklığı değişmez. Çünkü lambanın iki ucu arasındaki potansiyel fark değişmez. A lambası yine yanmaya devam eder ve aynı şekilde anahtar kapatıldıktan sonra B lambası da yanmaya başlar. (üst düzeyde başarılı bir öğrenci)

Öğretmen: Aferin İlyas çok güzel açıkladın demekki konuyu iyi öğrenmişsin. Sanırım herkes sorunun cevabını anlamıştır.

Bu sırada zil çalar ve ders biter.

15- Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsunuz, siz olsaydınız nasıl yapardınız, dersinize teknolojiyi entegre eder miydiniz?

16- Öğrencilerden gelen cevaplar hakkında neler söyleyebilirsiniz?

17- Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında ne düşünüyorsunuz? Siz olsaydınız nasıl bir değerlendirme yaklaşımı ve aracı kullanırdınız? Neden?

18- Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsiniz, siz olsaydınız nasıl bir değerlendirme yolu ve aracı kullanırdınız? Değerlendirme sürecine teknolojiyi entegre eder misiniz?

Şekil 18. Elektrik konusu ile ilgili hazırlanan vignette (Kılıç, 2011'den faydalanılarak oluşturulmuştur)

3.5.3. Sınıf Gözlemleri ve Gözlem Notları

Gözlem nitel araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan bir veri toplama aracıdır. Gözlem, her hangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Ancak gözlem, basit anlamda sadece

normal durumlarda sık olarak görülmeyen davranışları ortaya çıkarmak için kullanılmaz. Eğer bir araştırmacı, her hangi bir ortamda oluşan bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir resim elde etmek istiyorsa, gözlem yöntemini kullanabilir (Bailey, 1982; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimleri araştırmacının katılımı ile gözlenmiş ve gözlem notları alınmıştır. Bu çalışmada araştırmacı, FB öğretmen adaylarının ilgili konularda sınıf içi öğretim becerilerinde meydana gelen durumları yani öğretmen adayının kullandığı öğretim ve yöntem teknikleri, bilimin doğasının derse entegre edilmesi, değerlendirme yaklaşımlarını, teknolojinin öğretim sürecine entegre edilmesi, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci diyaloglarının yapısı ile sınıf içinde beklenmeyen bir durumun öğretmen adayı tarafından nasıl ele alındığı ve çözümlendiği gibi durumları gözlem notlarına ayrıntılı olarak kaydetmiştir. Gözlem notları sınıf içi uygulamalar kapsamında, dönemin başında ve sonunda olmak üzere üç kez tutulmuştur.

3.5.4. Ders Video Kayıtları

Gözlem yaparken araştırmacıların en çok güçlük çektikleri noktalardan birisi neyin hangi ayrıntı ile kaydedilmesi gerektiğidir. Temel kural araştırmanın amacına göre araştırmanın önemli bulduğu her şeyin kaydedilmesi gerektiğidir. Bunun için, gözlemcilerin bir kayıt cihazı (video kamera veya ses kaydedici gibi) kullanması gerekir. Bu nedenle, araştırmacı gözlem yaparken aynı zamanda öğretmen adaylarının işledikleri dersleri kamera ile kayıt altına almıştır. Böylece kamerayla kaydedilen verilerin defalarca izlenme imkânı oluşmuştur. Bu uygulama dönemin başında ve sonunda olmak üzere gerçekleştirilmiş olup, uygulamalar gerçekleştirilmeden önce gerekli izinler alınmıştır.

3.5.5. Sınıf İçi Gözlem Ölçeği

Bu çalışmada öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim becerilerindeki değişimin belirlenmesi amacı ile “Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)” adlı Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü (GÖGP) (Piburn ve diğ., 2002)” kullanılmıştır. GÖGP, özellikle fen ve matematik alanlarının öğretiminde, öğretmenlerin sınıf içi öğretim becerilerinde çağdaş öğretim, strateji ve yöntemlerini, değerlendirme yol ve

araçlarını ne düzeyde gerçekleştirdiklerini belirlemek için geliştirilmiş bir gözlem aracıdır. Amerikan Bilim Kurulu (National Science Foundation-NSF) tarafından desteklenen, ACEPT (The Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers) projesi kapsamında 1999 yılının güz döneminde tüm dersleri değerlendirme amaçlı kullanılmıştır. 25 maddelik GÖGP, toplamda beş faktörden oluşmaktadır ve 0-4 arasında puanlama yapılmıştır. Bunlar; ders tasarımı ve uygulaması, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi, etkileşimsel iletişim ve öğretmen-öğrenci ilişkisidir. FB öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim becerilerinin tümünde bu gözlem ölçeği kullanılmış ve bu ölçek üzerinden dönütler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Her bir öğretmen adayı için, sınıf içi gözlem notları alındıktan sonra her ders sonunda GÖGP doldurulmuştur. Bu gözlem ölçeği Ek 5'te verilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

3.6.1. PAB/öğeleri ve TPAB İle İlgili Verilerin Analizi

FT Öğretmen adaylarının ilgili fen konularında (asit yağmurları, fotosentez ve hücre solunum ve elektrik) sahip oldukları PAB/öğeleri ve TPAB bilgileri ile ilgili veriler vignetteye dayalı yarı-yapılandırılmış mülakatlar ve DPHM ile elde edilmiştir. Mülakatların yazılı dökümleri ve öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları, bütüncül bir bakış açısıyla eş zamanlı olarak analiz edilmiştir. Vignetteye dayalı mülakatlardan ve DPHM'den elde edilen verilerin analizinde içerik analiz tekniği (Yıldırım ve Şimşek, 2005) kullanılmıştır. İçerik analizinin ilk aşaması verilerin kodlanmasıdır, bu nedenle verilerin nasıl kodlanması gerektiği en önemli süreçlerden biridir. Kodlama, elde edilen verilerin anlamlı bölümlere ayrılması ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiğinin belirlenmesidir (Creswell, 2003). Üç tür kodlama biçimi vardır, bunlar; (1) Daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, (2) Verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama ve (3) Genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama (Corbin ve Strauss, 2007; Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama türü kullanılmıştır. Bu kodlama türünde verilerin analizinden önce genel bir kavramsal yapı oluşturmak mümkündür ve bu kavramsal yapıya göre kodlama yapılır. Bu tür bir kodlama sürecinde, genel kategoriler ya da temalar önceden belirlenir ve bu temalar altında yer

alabilecek olan daha ayrıntılı kodlar, verilerin incelenmesi sonucu ortaya çıkar (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu araştırmada verilerin analiz edilmesinde, TPAB kuramsal bir temel oluşturmaktadır. PAB/TPAB'a göre kategori ve kodları içerecek temel temalar araştırmacı tarafından belirlendikten sonra, öğretmen adaylarının mülakat metinleri ve ders planları ayrıntılı bir şekilde incelenerek her temel temanın altında toplanan kategoriler ve kodlar belirlenmiştir. Kodlamaların güvenilirliği için, araştırmacının öncelikle kendisinin oluşturduğu kodlamalar ile bağımsız PAB/TPAB konusunda uzman iki araştırmacının vignetteye dayalı yarı yapılandırılmış mülakat metinlerini inceledikten sonra geliştirdikleri kodlar karşılaştırılmıştır. Uyumsuzlukların bulunduğu kodlamalar, kodlayıcılar ve araştırmacının bir araya gelerek yaptığı tartışmaların sonucunda tekrar düzenlenmiştir. Böylece verilerin incelenmesinde ve organize edilmesinde kullanılmak üzere bir kod listesi oluşturulmuştur. Mülakat ve DPHM'den elde edilen nitel veriler, *bilimsel olarak yeterli açıklama* (3,5 puan), *kısmen bilimsel düzeyde açıklama* (1 puan) ve *bilimsel olmayan açıklama* (0 puan) olmak üzere üç grupta değerlendirilerek (Bozkurt ve Kaya, 2008; Kaya, 2009) nicel veri haline dönüştürülmüştür.

3.6.2. Sınıf İçi Öğretim Becerileri İle İlgili Verilerin Analizi

Sınıf içi gözlem verilerini oluşturan gözlem notları ve ders video kayıtları bütüncül bir bakış açısıyla derinlemesine incelenerek, her öğretmen adayı için GÖGP doldurulmuştur. Araştırmacı FT öğretmen adaylarının işledikleri derslerde öncelikle sınıf içi gözlem notlarını almış, ardından hemen uygulamanın sona ermesiyle GÖGP'ü doldurmuştur. Buna ilaveten, her öğretmen adayı için gözlem protokolü uygulamaların bitiminden bir ay sonra, video kayıtları ve gözlem notları incelenerek ikinci kez doldurulmuştur. Böylece her öğretmen adayı için birinci ve ikinci gözlem protokolleri arasında belirlenen uyumsuzluklar, PAB/TPAB araştırmalarında ve sınıf içi gözlem konularında uzman bir araştırmacının yardımıyla düzeltilerek son haline getirilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalarda kullandıkları öğretimsel etkinlikler ve değerlendirmeler Ek 6 ve Ek 7 'de sunulmuştur.

3.7. İstatistikî Analizler

Bu çalışmada, yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla harmanlanmış öğrenme ortamının öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerine etkisini incelemek için çok değişkenli kovaryans (MANCOVA) analizi kullanılmıştır. Çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA), bir araştırmada etkisi test edilen bir faktör ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayan bir tekniktir (Pallant, 2001). Bu bağlamda MANCOVA'nın basit MANOVA'ya göre iki temel avantajı bulunduğu söylenebilir. Bunlar; hata varyansını azaltması nedeniyle daha büyük bir istatistiksel güç sağlaması ve bir deneyin başlangıcında gruplar arası farkların olduğu durumlarda deneydeki yanlılıkta bir azalma sağlamasıdır. MANCOVA analizinde hata varyansı en aza indirilir ve veriler arasındaki diğer farklılıklar göz önüne alınarak gruplar arası farklılıklar ortaya konulabilir (Keskin, 2006).

3.7.1. Verilerin Analizinde Güvenirlik

Bu araştırma sonucunda elde edilen verilere güvenilirlik analizi uygulanmıştır. Bu analizde güvenilirliği sağlamak için, PAB/TPAB araştırmaları ile sınıf içi gözlem yapma konusunda bağımsız uzman bir araştırmacıdan yardım alınmıştır. Araştırmacı ve bir bağımsız uzman araştırmacının deney ve kontrol grubundan rastgele seçilen 10 FB öğretmen adayına ait ön ve son verilerin analizleri arasındaki uyum, PAB/öğeleri için %90, TPAB için % 91 ve sınıf içi öğretim becerisi için %89 olarak bulunmuştur.

BÖLÜM IV

4.BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmada, harmanlanmış öğrenme ortamının yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerine etkisini incelemek için, elde edilen verilere çok değişkenli kovaryans (MANCOVA) analizi kullanılmıştır. Çalışmada, bağımlı değişkenlerle ilgili ön testlerden elde edilen veriler kovaryant olarak alınmış, elde edilen verilerde MANCOVA analizi uygulanmıştır. Bu amaçla, önce elde edilen verilere MANCOVA'nın uygulanıp uygulanamayacağı belirlenmiştir. İlk olarak, MANCOVA analizinin kovaryantların deneysel çalışmalardan önce ölçülmüş olma şartı sağlanmıştır (Pallant, 2001). Verilerin analizi SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Science) programı ile değerlendirilmiş ve hipotezler 0,05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

4.1. Araştırma Sorusu 1 ve 2 İçin Elde Edilen Bulgular

Araştırmada, harmanlanmış öğrenme ortamının yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerindeki etkisini belirlemede, PAB/öğeleri ve TPAB için vignetteye dayalı mülakatlardan ve ders planlarından; sınıf içi öğretim becerisi için gözlem notu, video kaydı ve GÖGP'den elde edilen verilerin son uygulanmasından elde edilen puanlara MANCOVA analizi uygulanmıştır. Bağımlı değişkenler ile ilgili ön testler kovaryant olarak alınmış ve bu amaç doğrultusunda, öncelikle elde edilen verilerin MANCOVA analizi için uygunluğu araştırılmıştır. Elde edilen verilere göre MANCOVA analizinin uygulanması için gereken tüm şartların sağlandığı tespit edilmiştir.

Tablo 6'da deney ve kontrol grubuna ait MANCOVA analizi sonuçları verilmiştir. MANCOVA analizinden elde edilen sonuçlar, gruplar arasında istatistiksel olarak farklılıkların olduğunu göstermiştir (Wilks' $\lambda=0,293$ $F(7,43)= 14,815$, $p=0,000$, $\eta^2=0,707$). Elde edilen η^2 değeri, bağımlı değişkenlere ait değişimin, yaklaşık olarak % 70'inin deneysel işlem tarafından açıklanmakta olduğunu göstermiştir.

Tablo 6. MANCOVA Sonuçları

		Değer	F	Hipotez sd	Hata df	p	η^2
Grup	Wilks' Lambda	0,293	14,815	7,000	43,000	0,000	0,707

MANCOVA analizinin ardından, her bir bağımlı değişken üzerinde uygulamanın etkisini ayrı ayrı analiz etmek için ANCOVA analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Program, Öğrenme Güçlüğü, Öğretim Strateji ve Yöntem, Değerlendirme, PAB, TPAB ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerine Ait Son Test Verilerine İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Bağımlı Değişken	Karelerin Toplamı	S d	Ortalama Kare	F	p	η^2
Grup	Program	67,895	1	67,895	16,568	0,000	0,253
	Öğrenme Güçlüğü	224,427	1	224,427	42,054	0,000	0,462
	Öğretim Strateji ve Yöntem	60,685	1	60,685	17,569	0,000	0,264
	Değerlendirme	37,576	1	37,576	16,122	0,000	0,248
	PAB	994,065	1	994,065	48,739	0,000	0,499
	TPAB	183,458	1	183,458	20,285	0,000	0,263
	Sınıf İçi Öğretim	1155,899	1	1155,899	21,141	0,000	0,301
Hata	Program	200,795	49	4,098			
	Öğrenme Güçlüğü	261,498	49	5,337			
	Öğretim Strateji ve Yöntem	169,153	49	3,452			
	Değerlendirme	114,204	49	2,331			
	PAB	999,385	49	20,396			
	TPAB	443,160	49	9,044			
	Sınıf İçi Öğretim	2679,114	49	54,676			
Toplam	Program	4513,000	58				
	Öğrenme Güçlüğü	6721,000	58				
	Öğretim Strateji ve Yöntem	3738,000	58				
	Değerlendirme	784,000	58				
	PAB	54799,000	58				
	TPAB	4067,750	58				
	Sınıf İçi Öğretim	210593,000	58				

ANCOVA analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının program bilgileri [F (1,49)= 16,568, p=0,000], ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlükleri ile ilgili bilgileri [F (1,49)= 42,054, p=0,000], öğretim strateji ve yöntem bilgileri [F (1,49)= 17,569 p=0,000] ve değerlendirme bilgilerinin [F (1,49)= 16,122, p=0,000] gelişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu

görülmektedir. Bu anlamlı farklılığın hangi grubun lehine olduğunu anlamak için, kovaryantlara göre düzeltilmiş ortalama puanların verildiği Tablo 8'e bakıldığında, deney grubu öğretmen adaylarının kontrol grubu öğretmen adaylarından anlamlı olarak daha başarılı oldukları anlaşılmaktadır. Çünkü deney grubunun program bilgisi düzeltilmiş ortalama puanı 9,69, ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlükleri düzeltilmiş ortalama puanı 12,40, strateji ve yöntem bilgisi düzeltilmiş ortalama puanı 8,80 ve değerlendirme bilgisi ile ilgili düzeltilmiş ortalama puanı ise 4,08'dir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise program bilgisi düzeltilmiş ortalama puanı 7,29, ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlükleri düzeltilmiş ortalama puanı 8,03, öğretim strateji ve yöntem düzeltilmiş ortalama puanı 6,53 ve değerlendirme bilgisi ile ilgili düzeltilmiş ortalama puanı ise 2,29'dur.

ANCOVA analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin PAB bilgilerinin gelişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır [$F(1,49) = 48,739, p=0,000$]. Bu anlamlı farklılığın hangi grubun lehine olduğunu anlamak için, kovaryantlara göre düzeltilmiş ortalama puanların verildiği Tablo 8'e bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak daha iyi oldukları anlaşılmaktadır. Çünkü deney grubunun PAB düzeltilmiş ortalama puanı 34,41 iken, kontrol grubu öğretmen adaylarının düzeltilmiş ortalama puanı 25,20'dir. Aynı şekilde ANCOVA analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin TPAB bilgilerinin gelişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık vardır [$F(1,49) = 20,285, p=0,000$]. Tablo 8'e bakıldığında, düzeltilmiş ortalama puanlardan bu anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Çünkü deney grubunun TPAB düzeltilmiş ortalama puanı 9,05 iken, kontrol grubu öğretmen adaylarının düzeltilmiş ortalama puanı 5,10'dur. Ayrıca ANCOVA analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sınıf içi öğretim becerileri ile ilgili gelişim , kontrol grubu düzeyleri arasındada anlamlı bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır [$F(1,49) = 21,141, p=0,000$]. Çünkü Tablo 8'e bakıldığında, deney grubunun GÖGP verilerine ait düzeltilmiş ortalama puanı 63,91, kontrol grubunun ise 53,98'dir ve bu durum anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubunun Program, Öğrenme Güçlüğü, Öğretim Strateji ve Yöntem, Değerlendirme, PAB, TPAB ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerine Ait Son Verilere İlişkin Düzeltilmemiş Ortalama, Düzeltilmiş Ortalama ve Standart Sapma Puanları

Kovaryant	Grup	N	Düzeltilmemiş Ortalama	Standart Sapma	Düzeltilmiş Ortalama
Program	DG	30	9,61	2,22	9,69*
	KG	28	7,37	1,14	7,29*
Öğrenme Güçlüğü	DG	30	12,46	2,27	12,40*
	KG	28	7,96	2,03	8,03*
Öğretim Strateji ve Yöntem	DG	30	9,01	1,51	8,80*
	KG	28	6,30	2,10	6,53*
Değerlendirme	DG	30	4,15	1,35	4,08*
	KG	28	2,23	1,52	2,29*
PAB	DG	30	34,83	7,87	34,41*
	KG	28	24,75	3,44	25,20*
TPAB	DG	30	9,88	4,26	9,05*
	KG	28	4,21	2,11	5,10*
Sınıf içi öğretim	DG	30	65,23	10,62	63,91*
	KG	28	52,57	9,17	53,98*

(* Kovaryant değişkenlerine göre düzeltilen ortalama puanlar)

4.2. Araştırma Sorusu 3 İçin Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarında, TPAB, PAB ve öğeleri ile ilgili nasıl bir değişim olduğunu anlamak için FB öğretmen adaylarının ilköğretim fen konularında (fotosentez ve hücresel solunum, asit yağmurları ve elektrik) hazırlanan vignetteler kapsamında yapılan mülakatları ve ders planları incelenmiştir. Mülakatlarda genellikle vignettelerdeki soruların sırası izlenmekle beraber öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara göre, ilave bazı soruların sorulduğu, öte yandan bazı sorularında atlandığı durumlar yaşanmıştır. Uygulama sonrası yapılan mülakatlar ve hazırlanan ders planları, ön mülakatlara ve ders planlarına kıyasla daha uzun ve verimli geçmiştir. İlgili üç fen konusu kapsamında FB öğretmen adayları ile yapılan mülakat ve ders planı örnekleri aşağıda verilmiştir.

4.2.1. PAB'a İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön ve Son Verilerinin Analizi

4.2.1.1. Program Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Tablo 9'da, program bilgisine ilişkin ön ve son veriler incelendiğinde deney grubu lehine önemli bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Ön verilere bakıldığında; hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun bilimsel olmayan görüşe sahip oldukları anlaşılmıştır. Tablo 9'da FT programının genel yapısı ve ilkeleri ile ilgili sorulan 1. soruya bakıldığında deney grubu %53 oranında kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yaparlarken, kontrol grubu öğretmen adayları %60 oranında bilimsel olmayan açıklamalar yapmışlardır. Örneğin 1. soruda öğretmen adayları genellikle programın yapısı ve ilkeleri ile ilgili olarak öğrenci merkezli ve yapılandırmacı yaklaşımı esas alan bir program olduğundan bahsetmişlerdir. Tablo 9'da ilgili konularda (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) FT programındaki yeri, önemi ve hangi sınıf seviyesi/seviyelerinde yer aldığı ile ilgili sorulan 2. soruya bakıldığında hem deney grubu (%73) hem de kontrol grubu (%61) öğretmen adaylarının çoğunluğu kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda bulunmuşlardır. Örneğin hem deney grubu hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının ilgili konuların (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) programda yer aldığını kendi aldıkları eğitimden yola çıkarak tahmin etmişlerdir, ancak hangi sınıf seviyesi/seviyelerinde yer aldığı ile ilgili net açıklamalarda bulunamamışlardır. Ayrıca Tablo 9'da, ilgili konularda (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) FT programında yer alan kazanımlarla ilgili sorulan 3. soruya bakıldığında ise hem deney grubu (%77) hem de kontrol grubu (%68) öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Son olarak, Tablo 9'da ilgili konularda (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) FT programında yer alan etkinliklerin, materyallerin ve deneylerin neler olabileceği ile ilgili sorulan 4. soruda hem deney hem kontrol grubunun tamamı bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Son verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise 1. soruda kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğu (%60,72) kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yaparken, deney grubu öğretmen adaylarının bazıları (%40) kısmen

bilimsel düzeyde, bazılarında (%50) bilimsel olarak yeterli açıklamalarda bulunmuşlardır. 2. ve 3. sorulara bakıldığında da deney grubu (%96, %90) öğretmen adaylarının çoğunun bilimsel olarak yeterli açıklamalarda bulundukları, kontrol grubu öğretmen adaylarının ise 2. soruda daha çok (%89) bilimsel olarak yeterli, ancak 3. soruda bir kısmının (%50) kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları, bir kısmının (%35,72) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları görülmüştür. 4. soruda ise hem deney grubu (%53) hem de kontrol grubu (%53) öğretmen adaylarının hemen hemen yarısı kısmen bilimsel düzeyde, bazılarında bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır.

Tablo 9. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Program Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi

Ölçüm	Anlama Düzeyi	Ana Mülakat Soruları							
		1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru	
		KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG
Ön	Bilimsel Olmayan Açıklama	17 (%60,72)	14 (%46,67)	11 (%39,28)	7 (%23,33)	19 (%67,85)	23 (%76,67)	28 (%100)	30 (%100)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	11 (%39,28)	16 (%53,33)	17 (%60,72)	22 (%73,33)	9 (%32,15)	7 (%23,33)	0 (%0)	0 (%0)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%3,33)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Son	Bilimsel Olmayan Açıklama	3 (%10,71)	3 (%10)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%14,28)	0 (%0)	12 (%42,85)	13 (%43,33)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	17 (%60,72)	12 (%40)	3 (%10,71)	1 (%3,33)	14 (%50)	3 (%10)	15 (%53,57)	16 (%53,33)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	8 (%28,57)	15 (%50)	25 (%89,28)	29 (%96,67)	10 (%35,72)	27 (%90)	1 (%3,57)	1 (%3,33)

Araştırmacı: İlköğretim FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-21: Programın yapısı ve temel ilkeleri ile ilgili fazla bir bilgin yok. Ama programın öğrenciyi merkeze alan bir program olduğunu biliyorum, yani yapısalci yaklaşıma göre düzenlenmiş. Birde aynı konu her sınıf seviyesinde genişletilerek

öğretiliyor. Bu kadar söyleyebilirim, dediğim gibi fazla bir bilgim yok. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: İlköğretim FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-21: *FT programı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temele almakta ve öğretmen merkezli geleneksel öğretimden öğrenci merkezli olan yapılandırmacı yaklaşıma geçilmiştir. Ayrıca FT öğretim programının vizyonu olarakda FT okuryazar bireyi yetiştirmek esas olarak alınmıştır. FT okuryazarı olan bir birey bilimin doğasını, temel fen kavramlarını bilmeli, fen-teknoloji-toplum ilişkisini kurabilmeli ve problemleri çözme sürecinde bilimsel süreç becerilerini kullanmalıdır.*

Araştırmacı: Bilimsel süreç becerileri nedir açıklayabilir misin?

DG-FBÖA-21: *Örneğin öğrenci bilimsel metotların neler olduğunu bilmelidir. FT okuryazarı birey, etrafında gerçekleşen olaylara bir bilim insanı gözüyle bakarak bilimsel açıdan düşünmelidir. Bilimsel metot aslında gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, verileri yorumlama, bulguları sunma gibi süreçleri içerir. Bir öğretmende bunları göz önünde bulundurarak dersini yürütmelidir ve öğrencilerin olaylara farklı bakış açıları getirmelerini, hayal gücü ve yaratıcılıklarını geliştirmelerini sağlamalıdır.*

Araştırmacı: Peki, yapılandırmacı yaklaşımı tanımlayabilir misin?

DG-FBÖA-21: *Öğrencinin aktif olduğu, öğretmenin ise rehber konumda olduğu, derslerin tartışma ortamları oluşturularak işlendiği, öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebildiği ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi barındıran bir yaklaşımdır diyebilirim. Ayrıca öğrencinin ön bilgileri ve deneyimleri ve bireysel farklılıklarında dikkate alınır. Bunların yanı sıra değerlendirmede kavram haritası, proje, poster gibi alternatif ve otantik değerlendirme araçları da kullanılmaktadır.*

Araştırmacı: Peki, programın genel yapısı ve ilkelerine geri dönersek başka neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-21: *Programda sarmal bir yapı vardır. Yani İlköğretimin ilk kademesinde fen konuları ile ilgili temel kavramlar öğretilirken, bu konular 6, 7 ve 8. sınıflarda*

gitgide daha kapsamlı bir şekilde öğretilmektedir. Mesela kuvvet ve hareket konusu 4 ve 5. sınıflarda çok genel öğretiliyor. Ardından 6. sınıfta sürat, kuvvetin yönü ve doğrultusu, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler ile ağırlık gibi konulara yer veriliyor. 7. sınıfta konu daha da derinleştiriliyor, yaylar, basit makineler, iş ve enerji, sürtünme kuvveti gibi konular işleniyor. 8. sınıfta ise sıvıların kaldırma kuvveti ve basınç gibi konulara geçiliyor. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: İlköğretim FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-11: FT programının yapısı ve temel ilkeleri ile ilgili bir şey bilmiyorum. Programı inceleme fırsatım olmadı. Ancak öğrenci merkezli bir yaklaşımın yer aldığını söyleyebilirim.

Araştırmacı: Öğrenci merkezli yaklaşım ne demek açıklayabilir misin?

KG-FBÖA-11: Yani işte öğrenciyi aktif tutan, süreç içerisine katan bir yaklaşım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: İlköğretim FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-11: Programda öğrencinin aktif katılımının sağlandığı, yaparak yaşayarak öğrendiği, öğrencinin kendisinin araştırarak, sorgulayarak öğrendiği yaklaşım yer almaktadır. Ders kitaplarına baktığımızda eskiye göre, daha az bilgi veriliyor bence. Birde aynı konu her sınıf seviyesinde genişletilerek öğretiliyor. Çeşitli değerlendirme etkinliklerine yer veriliyor. Kısacası öğrenci merkezli yaklaşım kullanılmaktadır. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının Fotosentez ve Hücre Solunum konusunda program bilgisi kapsamındaki Şekil 19'daki vignetteye dayalı FT

programında Fotosentez ve Hücresel Solunum konusu yer almakta mıdır, yer alıyorsa kaçınıcı sınıfta ve hangi ünite de işlenmektedir sorusu ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

Mehmet öğretmen sınıfa girer, öğrencileri selamlar ve öğretmen masasına oturarak yoklamayı alır. Daha sonra öğrencilerine dönerek “Bugün işleyeceğimiz iki ders boyunca deney yaparak fotosentez için nelerin gerektiğini ve fotosentezin oluşumunun denklemlerle nasıl gösterildiğini, hücresel solunum ve fotosentez arasındaki ilişkiyi ve fotosentez evrelerinden devirli ve devirsiz fotofosforilasyon evrelerinin nasıl gerçekleştiğini öğreneceğiz. ” der ve derse geçmeden önce öğrencilerine birkaç soru sorar.

Şekil 19. Fotosentez ve Hücresel Solunum Konusu Program Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Fotosentez ve Hücresel Solunum konusu, FT dersi öğretimi programında yer alıyor mu?

DG-FBÖA-26: *Evet yer alıyor. Bu örnekte de verildiği gibi 8. sınıfta yer alıyor herhalde.*

Araştırmacı: Peki, 8. sınıftan daha önce verilmekte midir? Örneğin 6 ve 7. sınıflarda yer alıyor mu?

DG-FBÖA-26: *Daha az ayrıntılı olacak şekilde veriliyordur. 6 ve 7. sınıflardada veriliyordur. Ama mesela 8. sınıfta denklemleri dahil ederek ayrıntılandırabiliriz, 6 ve 7’de ise tanımları, fotosentez için nelerin gerekli olduğunu verebiliriz.*

Araştırmacı: Hangi ünite de ya da ünitelerde verilmektedir?

DG-FBÖA-26: *Yani programla ilgili pek bir bilgim yok ama sanırım canlılarla ilgili bir konuda veriliyordur. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Fotosentez ve Hücresel Solunum konusu, FT dersi öğretimi programında yer alıyor mu?

DG-FBÖA-26: *Evet yer alıyor. 7 ve 8. sınıflarda veriliyor. 5. sınıfta ise sadece terim olarak bahsediliyor.*

Araştırmacı: Hangi ünite de ya da ünitelerde verilmektedir?

DG-FBÖA-26: *5. sınıfta “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesinde sadece bitkilerin fotosentez yolu ile oksijen ürettiklerinden bahsediliyor, yani bir konu olarak geçmiyor. 6. sınıfta yok, 7. sınıfta da fotosentez için bazı temeller atılıyor. Örneğin besin zincirinden, üreticilerden ve tüketicilerden bahsediliyor. 8. sınıfta ise “Canlılar ve*

Enerji İlişkileri” adlı ünite de fotosentez ve hücre sel solunuma yer veriliyor. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Fotosentez ve Hücre sel Solunum konusu, FT dersi öğretimi programında yer alıyor mu?

KG-FBÖA-27: *Evet yer alıyordur ama çok zaman geçtiği için hatırlamakta zorluk çekiyorum ama fotosentezin formülünün 8. sınıftan önce verildiğini sanmıyorum ama terimsel olarak belki biraz bahsedilmiştir 6 ve 7. sınıfta. Mesela direkt fotosentez kelimesi kullanılmaz, yaşamın nasıl sürdürüldüğü şeklinde başlık olarak verilebilir. Tabi müfredatla bir bağlantımız olmadığı için kesin olarak bir şey diyemiyorum.*

Araştırmacı: Hangi ünite de ya da ünitelerde verilmektedir?

KG-FBÖA-27: *Bitkilerle ilgili bir ünite de veriliyor olmalı. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Fotosentez ve Hücre sel Solunum konusu, FT dersi öğretimi programında yer alıyor mu?

KG-FBÖA-27: *Evet 8. sınıfta var.*

Araştırmacı: Hangi ünite de ya da ünitelerde verilmektedir?

KG-FBÖA-27: *Canlılar ve enerji ilişkileri ünitesinde var. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının Elektrik konusundaki program bilgisi kapsamında Şekil 20’deki vignetteye dayalı, FT programında elektrik konusundaki kazanımların neler olabileceği sorusu ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

Aylin öğretmen elinde pil, ampul, duy, anahtar ve bağlantı kablolarıyla beraber sınıfa gelir. Bu malzemeleri masaya bıraktıktan sonra sınıf defterini imzalar ve öğrencilerine dönerek “bugünkü iki dersimiz boyunca basit bir elektrik devresinin nasıl kurulduğunu ve sizlerin bir devrenin hangi elemanlardan oluştuğunu, ampulün nasıl yandığını, bu devre elemanlarının uçları arasındaki potansiyel farkın ve devre üzerinden geçen akımın nasıl ölçüldüğünü öğreneceğiz.” der. Aylin öğretmen derse geçmeden önce sınıfa birkaç soru sorar:

Şekil 20. Elektrik Konusu Program Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Bu konu ile ilgili programda yer alan kazanımlar nelerdir?

DG-FBÖA-19: Direkt olarak programda bu konu ile ilgili şu sınıfta şu kazanımlar vardır diyemem, çünkü programı hiç incelemedim ve bilmiyorum.

Araştırmacı: Peki Aylin Öğretmen'in kazanımlarının FT dersi öğretimi programı ile uygunluğu için neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-19: Yani programı bilmediğimi söylemiştim. Ancak bana göre, daha çok 7. sınıf ağırlıklı olduğunu düşünüyorum. 8. sınıfta biraz daha ağır konular yer alıyordur örneğin, manyetik alan gibi. Seri ve paralel bağlamalar, pil sayısını arttırıp azalttığımız zaman lambaların parlaklığı nasıl değişir gibi konular ise genelde 7. sınıfta kazandırılması gereken kazanımlardır. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

DG-FBÖA-19: Sınıf: ...

Süre: 40 Dakika

Kazanımlar:

1- Devre Elemanları

2- Devre Elemanları ile Elektrik Devresi Kurma

3- Kurulan Devrede Ampullerin Yerleri Değiştirilirse Gerçekleştirilen Olayları Gözlemleme (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Bu konu ile ilgili programda yer alan kazanımlar nelerdir?

DG-FBÖA-19: Şimdi bu konu çok geniş bir konu olduğu için ve ilköğretimin her kademesinde yani 4, 5, 6, 7 ve 8'de de bu konuya yer verildiğinden dolayı çok sayıda kazanım vardır.

Araştırmacı: Peki Aylin Öğretmen'in kazanımlarının FT dersi öğretimi programı ile uygunluğu için neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-19: Buradaki kazanımlar 8. sınıfın kazanımları değil, daha çok 7. sınıfın kazanımları. 8. sınıfta yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili elektrik enerjisi ve manyetizma konuları var. 6. sınıfta iletkenleri, yalıtkanları birde basit elektrik devresini kurmayı öğreniyorlar. 7. sınıfta seri ve paralel bağlamaları, akım, gerilim gibi konuları görüyorlar, bu nedenle buradaki kazanımlar 8. sınıfa ait değil. 8. sınıfta örneğin elektrik enerjisinin hareket, ısı ve ışık enerjisine dönüştüğünü öğrenir, elektrik

enerjisinin kullanım alanlarını, elektrik akımının manyetik etkisini ve elektriksel gücün ne olduğunu öğrenir. Ayrıca programda FTTÇ, BSB ve TD dediğimiz kazanımlarda vardı hatta eş zamanlı olmayan tartışmada tartışmıştık. Bu elektrik konusu ile ilgili en çok BSB ile ilgili kazanımlar vardı benim hatırladığım kadarıyla. Çünkü burada öğretmen öğrencilere deneyler falan yaptırabilir, bu sayede öğrencilerde hipotez kurma, deney tasarlama, deney düzenğini kurma, verileri yorumlama ve sunma gibi bilimsel süreç becerileri geliştirilmiş olur. Ayrıca teknolojiyle ilişkilendirmek için FTTÇ kazanımında olmalı. Örneğin elektriğin günlük hayattaki kullanım alanları bu kazanıma girer. Birde elektriğin kullanımında gerekli önlemlerin alınması ile ilgili olarak bir tanede TD kazanımı bulunmalı programda. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

DG-FBÖA-19: Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Kazanımlar: 1- Ampullerin seri ve paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder. (Son Ders Planı, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Bu konu ile ilgili programda yer alan kazanımlar nelerdir?

KG-FBÖA-20: Yani sanırım burada verilen kazanımlar vardır. Belki bunlara ek olarak seri ve paralel bağlamalarla ilgili bir kazanımda ekleyebiliriz.

Araştırmacı: Peki Aylin Öğretmen'in kazanımlarının FT dersi öğretimi programı ile uygunluğu için neler söyleyebilirsiniz?

KG-FBÖA-20: Bence bir sıkıntı yok uygun bu kazanımlar. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

KG-FBÖA-20: Sınıf: 7

Süre: ...

Kazanımlar:

1- Yaşamımızdaki elektrik, paralel ve seri bağlama tanımları, seri ve paralel bağlama arasındaki farklar, özellikleri. (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Bu konu ile ilgili programda yer alan kazanımlar nelerdir?

KG-FBÖA-20: 7 ve 8. sınıfta bu konu ile ilgili kazanımlar var. 7. sınıfta daha basit seviyede, 8’de ise daha ileri düzeyde anlatılıyor. Ama tam olarak hatırlayamıyorum nelerin olduğunu.

Araştırmacı: Peki Aylin Öğretmen’in kazanımlarının FT dersi öğretimi programı ile uygunluğu için neler söyleyebilirsiniz?

KG-FBÖA-20: Emin değilim ama bu kazanımlar herhalde 7. sınıfa ait. Çünkü ben uygulama okulunda 7. sınıfların dersine giriyorum ve orda ders kitabına baktığımda bu kazanımlar vardı. 8. sınıfta devreler değil de manyetizma konusu var. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

KG-FBÖA-20: Sınıf: 6

Süre: 40

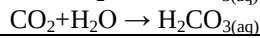
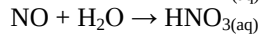
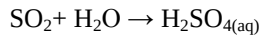
Kazanımlar:

1- Öğrenci iletken ve yalıtkan maddeler kavramlarını bilir.

2- Öğrenci yalıtkan ve iletken maddelere örnekler verir. (Son Ders Planı, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının asit yağmurları konusundaki program bilgisi kapsamında Şekil 21’deki vignetteye dayalı, FT programında asit yağmurları konusunda programda yer alan etkinlikler, materyaller ve deneylerin neler olabileceği sorusu ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

...Daha sonra öğretmen tahtaya asit yağmurlarının oluşumunu gösteren denklemleri yazar ve öğrencilerinde bunu defterlerine yazmalarını ister.



Şekil 21. Asit Yağmurları Konusu Program Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan materyaller, etkinlikler, deneyler var mı, varsa nelerdir?

DG-FBÖA-13: *Humm... Ders kitaplarında görsel bazı resimler olabilir özellikle asit yağmurunun etkilerini gösteren, ancak tam olarak bilmiyorum.*

Araştırmacı: Peki, ilköğretim FT kitabında bu denklemler yer alıyor mu ve bu şekilde mi veriliyor?

DG-FBÖA-13: *Ben böyle bu tür şeylerin öğretilmesini, belki ben yanlış düşünüyorum ama ben karşıyım böyle denklemlerin falan öğretilmesine. 8. sınıf öğrencisinin bunu aklında tutacağını sanmıyorum. Programda denklemlerin verilip verilmediğini bilmiyorum ama SO_2 , H_2O gibi bileşiklerin formülleri veriliyordur. Gerçi bu gazlar doğru mu değil mi o da ayrı bir muamma. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan etkinlikler, materyaller, deneyler var mı, varsa nelerdir?

DG-FBÖA-13: *Evet 8. sınıf ders kitabında bu konu ile ilgili görseller, resimler, çeşitli araştırma ödevleri falan var. 7. sınıfta da bu konu hava kirliliği başlığında veriliyor ve orda asit yağmurlarıyla ilgili bir deney var. Ama genel olarak bu konuya program da çok değinilmemiş zaten. Hatta 8. sınıf öğretmen kılavuz kitabında bu konu 5E öğrenme modelinin genişletme basamağında anlatılıyor yani doğru düzgün değinilmiyor.*

Araştırmacı: Daha ayrıntılı olarak açıklayabilir misin? Örneğin içeriğinde neler var bu görsellerin, resimlerin?

DG-FBÖA-13: *Peki o zaman şöyle anlatayım. 8. sınıf ders kitabında bir tane nasıl oluştuğuyla ilgili bir resim var, işte fabrikalardan, araba egzozlarından çıkan gazları gösteriyor. Birde zararlarını anlatan birkaç tane resim var, birinde tahrip ettiği bir ormanın resmi, birinde tarihi eserlere verdiği zararı gösteren bir resim, diğerinde de bir arabaya etki ettiği resim var. Ayrıca gittiğim staj okulunda bu konuyu anlatmak için internete bakmıştım, çeşitli animasyonlardan falan yardım almak amacıyla MEB Vitamin'e baktım. Örneğin orda asit yağmurlarıyla ilgili iki tane animasyon vardı. Biri asit yağmurlarını anlatmış, diğeride zararlarını anlatmıştı. 7. sınıf ders kitabında ise hani bu konu anlatılmamış ama hava kirliliğinin içerisinde çok kısa değiniliyor ve orda bununla ilgili bir deney vardı.*

Araştırmacı: Peki, ilköğretim FT kitabında bu denklemler yer alıyor mu ve bu şekilde mi veriliyor?

DG-FBÖA-13: *Hımm.. Evet, 8. sınıf kitabında vardı ama 7’de yok yanlış hatırlamıyorsam eğer. Hem bu şekilde bileşiklerin formülleri var, hem de bunların isimleri yazıyor. Ayrıca öğrenci 8. sınıfta bileşikleri, formüllerini falan öğreniyor, hani bu şekilde gösterilebilir bence. Ama burada verilen karbondioksit yanlış verilmiş çünkü bu gaz asit yağmurlarına sebep olmuyor. Öğretmende yanlış biliyor ve öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturuyor. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)*

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan materyaller, etkinlikler, deneyler var mı, varsa nelerdir?

KG-FBÖA-13: *Tam olarak bilmiyorum ama sanırım bununla ilgili bir deneyin olması gerekiyor. Ama nasıl bir deney olduğunu bilmiyorum.*

Araştırmacı: Peki, ilköğretim FT kitabında bu denklemler yer alıyor mu ve bu şekilde mi veriliyor?

KG-FBÖA-13: *Öncelikle asit-baz konuları işlenmişse eğer bu denklemlerin verilmesi taraftarıyım. Ama programda bu konu asit-bazdan sonra mı veriliyor önce mi veriliyor ya da bu konu programda yer alıyor mu bilmiyorum. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan materyaller, etkinlikler, deneyler var mı, varsa nelerdir?

KG-FBÖA-13: *Deney değilde birkaç tane resim vardı hatırladığım kadarıyla.*

Araştırmacı: İçerikleri nasıldı bu resimlerin? Başka neler var?

KG-FBÖA-13: *Asit yağmurlarının nasıl oluştuğu ve zararlarını anlatan resimler. Hangi gazların sebep olduğunu gösteren bir resim vardı. Zaten çok az yer alıyor bu konu, o yüzden çok fazla bir şey yok ders kitabında.*

Araştırmacı: Peki, ilköğretim FT kitabında bu denklemler yer alıyor mu ve bu şekilde mi veriliyor?

KG-FBÖA-13: *Olması lazım. Ama sadece bileşik formülü olarak değil bunların isimleride yazıyor. Hem buradaki karbondioksit gazı yanlış olmuş. Yani denklem*

doğruda asit yağmurlarında karbondioksit gazının bir etkisi yok o yüzden verilmemesi gerekir. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

4.2.1.2.Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Bu bölümde öğretmen adaylarına, ilgili konulardaki vignettelere dayalı yapılan mülakatlarda öğretmenin derse giriş aşaması, öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanlışları, kısmi kavramaları ve nedenleri gibi sorular sorulmuştur. Vignettelere dayalı yapılan mülakatlardan ve ders planlarından elde edilen verilere göre, Tablo 10’da, öğrenme güçlüğü bilgisine ilişkin ön ve son veriler incelendiğinde deney grubu öğretmen adayları lehine önemli bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Ön verilere bakıldığında; hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun bilimsel olmayan görüşe sahip oldukları anlaşılmıştır. Tablo 10’da ön verilere bakıldığında, kontrol grubu öğretmen adaylarının 1. (%57), 2. (%57), 3. (%57), ve 5. (%60) sorularda bilimsel olmayan açıklamalar yaparken 4. (%50) soruda ise kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. Deney grubu öğretmen adayları ise 1. 2. ve 5. sorularda hem bilimsel olmayan düzeyde hem de kısmen bilimsel düzeyde açıklama; 3. (%80) ve 4. (%60) sorulardada kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. Örneğin ilgili konularda (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) ilköğretim öğrencilerinin hangi kısmi kavrama ya da kavram yanlışlarına sahip olabileceklerine, bu yanlışların neden kaynaklanabileceğine, öğrencilerin öğrenme güçlüklerine ilişkin kontrol grubu öğretmen adayları bilimsel olmayan açıklamalarda bulunurlarken, deney grubu öğretmen adayları kısmen bilimsel düzeyde ifadelerde bulunmuşlardır. Buna karşın Tablo 10’da son verilere bakıldığında, kontrol grubu öğretmen adaylarının 1. (%75) 2. (%60,72) ve 5. (%64,28) sorularda kısmen bilimsel düzeyde, 3. ve 4. sorulardada hem kısmen bilimsel düzeyde hem de bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamalar yapmışlardır. Deney grubu öğretmen adayları ise 1. (%66,66) 2. (%76,67) ve 4. (%73,33) sorularda bilimsel olarak yeterli açıklamalar yaparlarken, 3. ve 5. sorularda ise hem kısmen bilimsel düzeyde hem de bilimsel olarak yeterli açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Buna göre, deney grubu öğretmen

adayları kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla, ilköğretim öğrencilerinin hangi kavram yanlışlarına sahip olabileceğini nedenleri ile birlikte açıklayabildiği aynı zamanda öğretmen adaylarının vignette içerisindeki çoğu kavram yanlışlarını belirleyebildikleri tespit edilmiştir. Örneğin hem kontrol grubu hem de deney grubu öğretmen adayları ön verilerde, asit yağmurları konusundaki vignette içerisine yerleştirilmiş asit yağmurlarına sebep olan gazlardan CO ve CO₂ gazları ile ilgili kavram yanlışlarını tespit edemedikleri görülürken, son verilerde deney grubu öğretmen adayları bu gazların sebep olmadığını nedenleri ile birlikte bilimsel olarak açıklamışlardır, ancak kontrol grubu öğretmen adayları bu konuda kısmi bilimsel açıklamalarda bulunmuşlardır. Ayrıca elektrik konusu ile ilgili ön verilere bakıldığında, vignette içerisine yerleştirilmiş ampulün nasıl yandığı ile ilgili olarak verilen üç çizimde yer alan kavram yanlışlarının bazılarını açıklayabildikleri ancak bunların nedenlerini açıklayamadıkları ve öğrencilerde ne tür bir öğrenme güçlüğü, kavram yanlışlarının olduğunu belirtememişlerdir. Son verilerde ise genellikle deney grubu öğretmen adayları bu üç çizim içerisine yerleştirilmiş çarpışan akım modeli, zayıflayan akım modeli ve batma modellerini, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını, öğrenme güçlüklerini tespit ederek bunların nedenlerini bilimsel olarak açıkladıkları görülmüştür. Fotosentez ve hücre solunum konusundaki ön verilere bakıldığında ise vignette içerisine yerleştirilmiş bitkilerin topraktan beslendiği ile ilgili olarak verilen kavram yanlışını tespit edemedikleri ancak son verilere bakıldığında ise bu kavram yanlışını tespit ettikleri ve nedenlerini açıkladıkları görülmüştür.

Tablo 10. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri Bilgisine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi

Ölçüm	Anlama Düzeyi	Ana Mülakat Soruları									
		1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru	
		KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG
Ön	Bilimsel Olmayan Açıklama	16 (%57,15)	13 (%43,33)	16 (%57,15)	15 (%50)	16 (%57,15)	6 (%20)	13 (%46,43)	12 (%40)	17 (%60,72)	13 (%43,33)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	12 (%42,85)	17 (%56,66)	12 (%42,85)	15 (%50)	12 (%42,85)	24 (%80)	14 (%50)	18 (%60)	11 (%39,28)	17 (%56,66)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%3,57)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Son	Bilimsel Olmayan Açıklama	2 (%7,15)	1 (%3,33)	5 (%17,85)	2 (%6,66)	5 (%17,85)	4 (%13,33)	5 (%17,85)	4 (%13,33)	2 (%7,15)	5 (%16,66)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	21 (%75)	9 (%30)	17 (%60,72)	5 (%16,66)	12 (%42,85)	11 (%36,66)	13 (%46,43)	4 (%13,33)	18 (%64,28)	9 (%30)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	5 (%17,85)	20 (%66,66)	6 (%21,43)	23 (%76,67)	11 (%39,28)	15 (%50)	10 (%35,72)	22 (%73,33)	8 (%28,57)	16 (%53,33)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının asit yağmurları konusundaki öğrenme güçlüğü bilgisi kapsamında Şekil 22'deki vignetteye dayalı, öğretmenin derse giriş aşaması ve öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz sorusu ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

Ayşe öğretmen sınıfa girer, öğrencileri selamlar ve öğretmen masasına oturarak yoklamayı alır. Daha sonra öğrencilere dönerek, “bugün işleyeceğimiz iki ders boyunca; asit yağmurlarının ne olduğunu, hangi gazların asit yağmurlarına sebep olduğunu, asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu (deney yaparak), ve asit yağmurlarının nasıl engelleneceğini öğreneceğiz.” der ve derse geçmeden önce birkaç soru sorar;

Öğretmen: Asit yağmurları diyince aklınıza neler geliyor arkadaşlar kim söylemek ister? Evet, Zuhal (başarılı bir öğrenci);

Zuhal: Öğretmenim asitli yağmur yağmasıdır.

Öğretmen: Peki, başka kim açıklayacak? Evet, Ece (çok başarılı);

Ece: Asit yağmurları yaktığımız yakıtların havaya karışması ve yağmur yoluyla yeryüzüne inmesidir öğretmenim.

Öğretmen: Başka açıklayacak var mı?

Sınıftan ses çıkmaz ve öğretmen başka bir soru sorar. “Hadi o zaman bana asit yağmurlarına hangi gazların sebep olduğunu söyleyin.” Şeyma;

Şeyma: Öğretmenim asit yağmurlarına karbondioksit ve karbon monoksit gibi gazlar neden olmaktadır (çok başarılı).

Öğretmen: Başka? Ali (çok başarılı);

Ali: Kükürt dioksit gazıda sebep olur öğretmenim.

Şekil 22. Asit Yağmurları Konusu İle İlgili Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Ayşe Öğretmen'in derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-11: Öncelikle öğretmenin derse girer girmez yoklama alması ve öğrencilere bir zaman bırakması bence çok iyi bir şey, çünkü teneffüsten gelen öğrencilerin direkt derse konsantre olması zor bir şey bu yüzden öğretmenin yaptığı çok doğru bir davranış. Direkt dersin amacını söylemesi çocukları oraya odaklamaya çalışmasının yanlış bir şey olduğunu düşünüyorum ben ve yeni fen programıyla alakalı olmayan bir şey bu, eski programa dayalı bir şey olmuş. Ben olsam burada sınıfın en vasat öğrencisine söz hakkı verirdim o ne düşünüyor diye daha sonra, orta düzeyde bir öğrenci ve en son başarılı öğrenciye söz hakkı verirdim. Hatta burada öğretmen Zuhal'inkini beğenmemiş Ece'ye söz hakkı vermiş, hani seninki yarım odluda Ece daha iyi biliyor gibisinden ve sınıfta hiç kimsenin bu iki öğrenciden sonra ses çıkarmadığını görüyoruz. Çünkü iki öğrenci söz hakkı alınca diğer öğrenciler bu sefer pasif kalıyor mecburen, onlar daha iyi biliyorlar o zaman bizim bir şey söylememize gerek kalmadı diye düşünmüşlerdir.

Araştırmacı: Öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Neden?

DG-FBÖA-11: Zuhal asitli yağmur yağmasıdır demiş, yani çokta yanlış bir şey söylememiş öğrenciler. Gazların neden olduğunu söylemişler, yani gayet iyi tanımlar vermişler bence. Hu şurada karbon monoksit gazını söylemiş Şeyma, hatalı bir kelime kullanmış, Şeyma'da bir kavram yanılgısı var. Karbon monoksit gazının asit yağmurlarına bir etkisi yok, karbondioksitte demişler, bende şaşırdım şimdi. Karbondioksit vardı sanırım ama karbon monoksit yoktu diye hatırlıyorum ama emin değilim. Ama niye öyle olduğunu bilmiyorum. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

DG-FBÖA-11: Derse hazır hale gelince sınıfa: “ Arkadaşlar hiç dikkat ettiniz mi kolayı bardağa doldurduğumuzda niçin kabarır?” sorusunu yöneltirim ve bununla ilgili fikirlerini beyan etmelerini isterim. Bunun en iyi yoluda sanırım ortak bir fikre vararak çözüme ulaşmaktır. Bunun içinde sınıfta bir tartışma ortamı oluştururum ve herkesin fikrini alarak en sonda doğru fikre ulaşırız (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama).

Araştırmacı: Ayşe Öğretmen'in derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-11: Öğrencilere girişte soru sormuş ve birkaç öğrenciyle dersi yürütüp onlardan cevap almış. Bunun çok yanlış bir teknik olduğunu düşünüyorum. Fakat bizim öğrendiğimiz OBİM yönteminde her bir öğrencinin tek tek fikrini alarak tahtada gruplandırarak tartışma ortamı yaratarak akran tartışmaları üzerine dersi devam ettirmek gerekir. Öğretmenin yaptığı şekilde hangi öğrencide hangi kavram yanlışlığı var, bunların ön bilgileri nedir hiçbir şey belli değil yani açığa çıkarılmıyor.

Araştırmacı: Öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsun? Neden?

DG-FBÖA-11: ... Asit yağmuru asitli yağmurun yağmasıdır demiş bu zaten yanlış. Asitli yağmur değil, havada bulunan asidik özellikteki bazı, ne bilim işte bu karda olur yağmurda olur, bazı hava olaylarıyla yeryüzüne inmesi olayıdır. Bunların tamamına asit yağmuru denir, sadece yağmur olarak yağdığı için asit yağmuru denilmemiş bu olaya. Buda işte bir kavram yanlışlığı ama öğretmen bunu direkt geçmiş. Ece ise asit yağmurlarının tanımını yapmış ama buda hatalı bence. Hangi yakıtlar bunlar yanınca hangi gazlar açığa çıkıyor bide sadece yakıtığımız yakıtlardan kaynaklanmıyor, hem doğal hem de yapay kaynakları var. Örneğin volkanik patlamalar doğal kaynaklardandır, birde insan yapımı yapay kaynaklar var. Ayrıca asit yağmurlarına fosil yakıtların yanması sonucu oluşan NO_x ve SO_2 gazları sebep oluyor. Şeyma zaten karbondioksit ve karbon monoksit gazları demiş buda bir kavram yanlışlığı. Karbondioksit gazı küresel ısınmanın sebebi, karbon monoksit gazı ise zararlı bir gaz ama asit yağmuruna sebep olmuyor. Bunun sebebide bu gazların pH'ından dolayı olmasıdır. Çünkü asit yağmurlarının meydana gelmesi için pH'ın 5,6'nın altına düşmesi gerekiyor, buda karbondioksit emülsiyonun artmasıyla bir alakası yok, karboksilli asitlerin pH'ı 5,6'nın altına çekmemekte yani, karbondioksit havada ne kadar birikirse biriksin pH oranını o kadar düşüremiyor. Küresel ısınma, ozon tabakasında bulunan karbondioksit gazının fazla miktarda olmasından dolayı güneşten gelen ışını absorbe ediyorlar buda işte sıcaklığını arttırıyor yer kürenin, bunun sonucunda buzulların erimesi ve birçok hava olayları meydana gelmekte. Ali burada doğru cevabı söylemiş kükürt dioksit ama azot dioksit cevabı öğrencilerden gelmemiş. Mesela burada öğretmen asit yağmurlarına neden olan, çünkü ben ders anlatırken öyle yaptım, hani sülfürik asit ve nitrik asidi verdim, acaba hani burada sülfürik asit oluşmuşsa buradaki

gaz ne olabilir. Sülfürik asitse buradaki gaz SO_2 'dir, nitrik asit ise burdaki gaz ne olabilir işte NO_x gazlarıdır... Yani aslında baktığımızda öğretmen ön bilgileri birkaç soruyla belirlemeye çalışmış ama bunlar hep havada kalmış daha sonrasında bunları dikkate almamış. Öğrencilerde genelde zaten asit yağmurlarıyla ilgili bu gibi kavram yanlışları var. Bence bunun sebebidir televizyondan internetten falan küresel ısınma ya da çevre kirliliği ile ilgili okudukları ya da izledikleri bir haberden yola çıkarak asit yağmurları içinde aynı kanıya varıyorlar. Küresel ısınma bir çevresel sorunsu asit yağmuruda bir çevresel sorun, küresel ısınmaya karbondioksit gazı sebep oluyorsa asit yağmurlarınada bu sebep oluyordur diye düşünüyorlardır bence. (Son mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

DG-FBÖA-11: Birkaç günlük seyreltilmiş aside maruza kalan bir bitkinin videosunu çekerim ve bu videoyu öğrencilere asit dökülmeden önceki bölümünü izlettirip neler olabileceği konusunda tahminlerini ve nedenlerini TAGA kağıtarına yazmalarını isterim. Daha sonrada videoyu izlettirip gözlemlerini ve nedenlerini yazmalarını isterim. Öğrenciler yazarlarken bende sınıfta gezinip öğrencilerin fikirlerini kategorize etme adına tespitler yaparım. Olası tahminler;

Sıcaklık	Su Eksikliği	Zehirlenme
Bitki aşırı ısıcağa maruz kaldığından dolayı kurumuştur.	Bitkiye verilmediği için bitki krumuştur.	su Bitki zararlı bir maddeye maruz kalmıştır.

Daha sonrasında ise öğrencilerin olası bu fikirlerini tahtaya yazar ve maddeleri tartıştırırım (Son Ders Planı, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama).

Araştırmacı: Ayşe Öğretmen'in derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-3: Öğretmenin ilk başta bugün şu şu konuları öğreneceğiz diyerek giriş yapması bence güzel çünkü burada sonuçta asit yağmurlarının olduğunu bilmesi bunları öğrencinin asit yağmurlarını engelleme yöntemlerini bilmesi iyi. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyini arttırması açısından güzel olmuş bence. Sonrasında birkaç öğrenci tarafından dersin işlenmiş olması bence güzel değil. Çünkü sınıfta diğer öğrencilerde var, belki farklı düşünceler çıkabilirdi. Burada başka açıklayacak olan var

mı dediğindede sınıftan ses çıkmıyor ve öğretmen buna müdahale etmiyor ve hadi o zaman başka bir soruya geçeyim gibisinden...

Araştırmacı: Öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Neden?

KG-FBÖA-3: *Ecenin vermiş olduğu cevap doğru yaktığımız yakıtların havaya karışması ama burada yaktığımız yakıtların hangi özellikleri, kaliteli yakıt yaktığında sonuçta havaya karıştığında asit yağmuruna neden olmaz. Öğrenci bir şeyleri biliyor ama tam olarak nedenini bilmiyor. Şeyma burada karbondioksit ve karbon monoksit gazları demiş ama öğretmen mesela karbon monoksitin denklemini tahtaya yazmamış. Bende karbon içeren gazların ve işte kükürt dioksit ile azot dioksit gazlarının asit yağmuruna sebep olduğunu biliyorum. Öğretmen mesela burada arkadaşlar karbon içeren gazlarda asit yağmuruna sebep olabilir diye bir açıklamada yapabilirdi. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

KG-FBÖA-3: *Selamlaşma faslı bittikten sonra öğrencilerin asitler ve bazlar hakkında bildiklerini söylemelerini isterim. Hangi maddelerin içinde asit olduğunu sorarım (Maddelerin içinde asit yoktur. Maddeler asidik özelliğe sahiptir.) öğrencilerden alacağım cevaplar arasında kola, limon, maden suyu vs. gibi ceaplar olur. Sonra niye böyle cevap verdiklerini bu maddelerin ne gibi özellikler taşıdığını aorarım. Aldığım cevapları ve verilen örnekleri tahtaya yazarım (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama).*

Araştırmacı: Ayşe Öğretmen'in derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsiniz?

KG-FBÖA-3: *Soru cevap yöntemini kullanmış girişte. Derslere göre bu soru cevabı tam olarak yayamamış sınıfa. Yani mesela Zuhal demişki öğretmenim asitli yağmur yağmasıdır, bunu alıp diyebilirdiki siz Zuhal'in görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz şeklinde yapabilirdi. Sınıfta bir tartışma ortamı oluşturabilirdi en azından, belki o zaman başarılı olmayan öğrencilerde katılabilirdi hani. Yağmuru sonuçta her öğrenci bilir çünkü günlük hayattan bir şey...*

Araştırmacı: Öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Neden?

KG-FBÖA-3: *... Asitli yağmurun yağması, sanki asidi suyla karıştırıpda böyle gökyüzünden yağmurun yağması gibi bir cevap olmuş burada bir hata var... Şimdi karbondioksit ve karbon monoksit gazlarına baktığımızda, karbon monoksit zehirli gaz,*

karbondioksit gazı yanlış verilmiş çünkü karbondioksit asit yağmuruna neden olmaz ama işte Ali'nin verdiği cevap doğrudur. Kükürt dioksit ve azot dioksit gazları sebep olur. Ece'de kısmen doğru söylemiş ama bence eksik kalmış, doğal kaynaklardan falanda bahsedebilirdi ama demekki tam olarak bilmiyor. Öğrencilerin ön bilgilerine baktığımızda genellikle kavram yanlışlarının olduğunu görüyoruz. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

KG-FBÖA-3: Derse başlarken öğrencilerin asit ve baz hakkında neler bildiğini saptamaya çalışırım. Bunu öğrenmek için öğrencilere şu soruları sorarım. Ağzına şampuan veya sabun kaçan var mı? Nasıl bir tadı var? Anneniz mutfakın tezgâhını neyle temizliyor? Bu sorulara aldığım cevaplardan sonra öğrencilere bu maddelerin hangilerinin asidik hangilerinin bazik olduğunu sorarım. Asidik özellik ve bazik özellik taşıyan maddelerin ortak özelliklerini sorarım. Asitlerin ve bazların özellikleri hakkında öğrencilerden bilgi alırım ve eksik bilgilerini ipuçları vererek bulmaya çalışırım (Son Ders Planı, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama).

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının Fotosentez ve Hücre Solunum konusundaki öğrenme güçlüğü bilgisi kapsamında Şekil 23'deki vignetteye dayalı mülakat örnekleri verilmiştir.

Öğretmen konuyla ilgili öğrencilerin takıldıkları bir yer olup olmadığını veya anlaşılmayan bir nokta olup olmadığını sorar. Öğrencilerden ses çıkmayınca hadi size bir soru sorayım der ve tahtaya soruyu yazar. Diğer taraftan öğrencilerinde defterlerine bu soruyu yazmalarını ister.

Sınıfımızda, 1600'lü yıllarda Van Helmont' un yaptığı gibi bir deney yapmış olduğumuzu farz edelim ve bu deneyin sonucu ile ilgili yorum yapmanızı istiyorum.(deney düzeneği aşağıda yer almaktadır.) Yeşil bir bitki, içindeki toprak kütlesi daha önceden belirlenmiş olan bir saksıya dikiliyor. Bitkiye sadece su veriliyor. Beş yıl sonra bitki büyüyor ve tekrar tartılıyor. Şimdi bitkinin kütlesi dikildiği zamandaki kütlesinin üç katıdır. Bitki toprağın içerisinde beş yıl büyüdüktan ve kütlesi bu kadar arttıktan sonra, kaptaki toprağın kütlesi ne olur?"



- a) Toprağın kütlesi büyük oranda artmıştır.
 - b) Toprağın kütlesi değişmemiştir.
 - c) Toprağın kütlesi büyük oranda azalmıştır
-

d) Hiç toprak kalmamıştır.

Öğrencilerin %50'si c şikkını, %25'i b şikkını, %20'si d şikkını, % 5'i de a şikkını cevap olarak söylemiştir. Mehmet Öğretmen aldığı cevaplardan sonra öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun yanlış bir düşünceye sahip olduğunu görmüştür ve bunu düzeltmek için öğrencilere bu deneyin sonucunda toprağın kütlesinin değişmeyeceğini, hatta günümüzde toprağın kullanılmadığı seralarda domates vb. meyvelerin yetiştirildiği örneğini verir.

Şekil 23. Fotosentez ve Hücre Solunum Konusu İle İlgili Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-27: *Güzel bir soru sormuş bence öğretmen, kaliteli bir soru...*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-27: *Ben olsaydım toprak konusuna hiç değinmezdim aslında bu yüzdende böyle bir soruya gerek yok. Çünkü bence öğrencilerin aslında akıllarında toprakla ilgili bir sorun yok ama öğretmen bu soruyu sorunca ister istemez öğrencilerinde akıllarında bir soru oluşmuş bu konuyla ilgili. Bu yüzden bu konuya hiç değinmezdim.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen cevaplar için neler söyleyebilirsin, öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri neler olabilir? Neden?

DG-FBÖA-27: *Şimdi burada... Ne vardı hani bitkide toprak demekki toprağın kütlesi değişmiş. Ama toprağın kütlesi artmıştır diyen öğrenci yanlış cevap vermiştir. Sonuçta bitkiye su veriliyor bitki büyüyor, toprağa herhangi bir müdahalede bulunulmuyor. Toprak kendi kendine ağırlığını nasıl arttıracakki. Öğrenci bunu şöyle düşünmüş olabilirki söylemiştir; su veriliyor, ağırlık yapan ne var toprak var hani bu yüzden yaş toprağın kütlesini arttırmış olabileceğini düşünebilir. Bu sorunun doğru cevabı immm... Bende kararsızlığa düştüm şimdi toprak suyu çekiyor o yüzden toprağın kütlesi artmış olabilir o zaman, kararsız kaldım. Öğrencilerin verdikleri cevap ise tam tersi olmuş, büyük çoğunluğu azaldığını söylemiş. Şimdi benim evdeki çiçekler aklıma geliyor annem suları koyunca belli bir süre sonra o toprak çöküyor, hatta annem toprağı yeniliyor biraz daha toprak koyuyor, öğrencilerde benim gibi düşünüyorlar galiba. Bende C şikkı diyorum ve öğretmen yanlış düşünüyor bence. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-27: *Bu aşamada aslında öğretmen yavaş yavaş bilimin doğasına değinmeye başlıyor, bunu yaparkende aslında bu deneyi yapmak bence zor değil sınıf ortamında belki biraz uzun soluklu olabilir. Burada ki soruda beş yıldan bahsediyor, bizde iki hafta üç hafta ya da bir ay bekletebiliriz, zaten fotosentezin her bir aşamasında biranda gösteremiyoruz. Buna en güzel çözüm olarakta videoları gösterebiliriz. Öğretmenin sorduğu bu soru öğrencilerin fotosentez olayındaki toprak ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek için güzel bir soru ve bu soruyu dediğim gibi yapsaydı en azından daha akılda kalıcı ve dikkat çekici olabilirdi.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-27: *Ben az öncede bahsettiğim gibi teknolojiyi kullanarak video yoluyla yapmayı denerdim. Ancak burada öğretmenin yaptığı gibi şıkları vermezdim. Öğrendiğimiz TAGA yöntemini uygulardım. Öğrencilerin önce tahminlerini daha sonrada gözlemlerini nedenleriyle yazmalarını sağlardım ve böylelikle öğrencilerdeki hem toprakla ilgili hemde varsa başka kavram yanlışlarının da açığa çıkarmış olurum.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen cevaplar için neler söyleyebilirsin, öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri neler olabilir? Neden?

DG-FBÖA-27: *Ben toprak kütlelerinin değişmediğini düşünüyorum. Ama öğrencilerin yarısı yanlış cevap vermişler. Şimdi saksının ağırlığının artması bitkinin büyümesinden kaynaklanıyor ama öğrenciler bitkinin topraktan suyu ve bazı mineralleri falan aldığını yani bitkinin topraktan beslenmiş olabileceğini düşünüp toprağın kütlelerinin azaldığını düşünmüş olabilirler ve o yüzden bu cevabı vermişler ama doğru cevap toprağın kütlelerinin değişmeyeceğidir.(Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-24: *Yani fena değil uygun bir soru olmuş, tam olarak kavram yanlışısını açığa çıkarmaya yardımcı olacak bir soru bence de.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-24: *Bende aynısı gibi yapardım yaa gayet iyi olmuş.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen cevaplar için neler söyleyebilirsin, öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri neler olabilir? Neden?

KG-FBÖA-24: *Bence öğretmen burada kapsamlı bir soru sormaya girdi. Öğrenci bitkilerin sadece toprakta yetiştiğini sanıyordu, belki onu açıklamak için öğretmen böyle bir soru sormuş olabilir. Hani bitki sadece toprakta değil başka yerdede gelişir, bunu anlatmak için. Sorduğu soru evet öğrencilerin hemen düşebileceği bir soru. Çoğunluğu yanlış cevap vermiş, bana göre toprağın kütlesi değişmez. Çünkü bitki toprağı kullanmıyor. (Ön Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-24: *Öğretmen burada sorduğu soruyla öğrencilerdeki kavram yanlışını açığa çıkarmaya çalışmış güzel bir soru ve güzel bir süreç olmuş bence bu.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

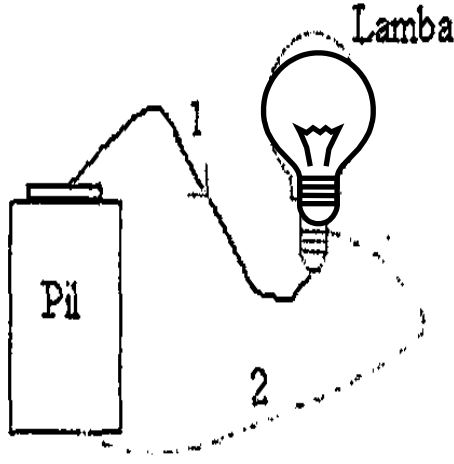
KG-FBÖA-24: *Ben olsaydım ummm... Sanırım bende öğretmen gibi yapardım, toprak ile ilgili öğrencideki kavram yanlışını en iyi açığa çıkaracak şey bu olurdu herhalde.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen cevaplar için neler söyleyebilirsin, öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri neler olabilir? Neden?

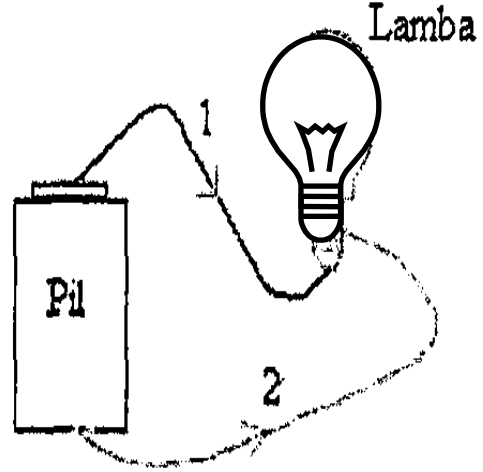
KG-FBÖA-24: *Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu toprağın kütlesinin azalmasına bağlamış, ama yanlış söylemişler toprağın kütlesinin hiç değişmemesi lazım. Sonuçta çevremizde yetişen çiçeklere saksılara baktığımızda hep toprağın kütlesi aynı kalıyor sadece bitki büyüyor. Ama belki burada şeyin etkisi olmuş olabilir; annelerimiz bazen bitkilerin topraklarının üstüne biraz daha toprak ekliyorlar çocuk onu görmüşse eğer ondan dolayı böyle düşünmüş olabilirler. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının elektrik konusundaki öğrenme güçlüğü bilgisi kapsamında Şekil 24'deki vignetteye dayalı, kavram yanlışlarını belirlemek için öğretmenin izlediği yaklaşım ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

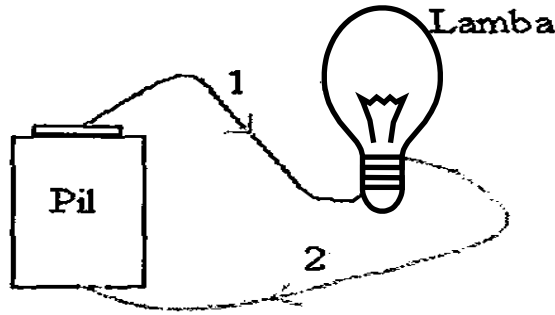
Elektrik devresini tamamladıktan sonra Aylin öğretmen öğrencilerinden bu devredeki lambanın nasıl yandığına dair görüşlerini defterlerine şekil çizerek açıklamalarını ister. Daha sonra Aylin öğretmen öğrencilerden gelen çizimlerden üç tanesini rastgele seçerek inceler. (Bu üç çizim aşağıda verilmiştir).



ŞEKİL - 1: Öğrenci 1



ŞEKİL - 2: Öğrenci 2



ŞEKİL - 3: Öğrenci 3

Aylin öğretmen öğrenci çizimlerini değerlendirmek için içlerinden bir taneyi seçer. Seçtiği çizim, şekil 3’de verilmiştir. Bunu tahtaya çizerek, sınıfın bu çizimi değerlendirmesini ister. Sınıftan ses çıkmayınca “Bu çizime baktığımızda dikkatimizi çeken ampulden çıkıp pile gelen 2 numaralı telin 1 numaraya göre daha silik bir şekilde çizilmiş olmasıdır. Bunun böyle çizilmesinin sebebi olarak ta arkadaşımız şöyle düşünmüş olabilir; akımın devrede dolandığını ve lamba üzerinden geçtikten sonra akımın azalmasıdır. Yani arkadaşımız lamba tarafından akımın kullanıldığını düşünmüş. Hadi gelin şimdi bunun böyle olmadığını hep beraber görelim. Yaptığımız bu elektrik devresinde kablolardaki akım miktarını ampermetre ile ölçelim ve bakalım gerçekten arkadaşımızın düşündüğü gibi mi çıkacak?” der. Ardından ampermetre ile akım miktarını ölçer ve öğrencilerin gözlemlemesini ister. Öğrenciler gözlemlerken diğer yandan Aylin öğretmen öğrencilere devreden geçen akım miktarının değişmediğini söyler. “ Arkadaşlar gördüğünüz lambadan çıkan akım miktarında bir değişiklik olmamıştır. Burada anlaşılmayan bir nokta var mı?”

Öğrenciler: Hayır öğretmenim.

Şekil 24. Elektrik Konusu İle İlgili Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-17: *Ya bence burada resim çizdirmesi çok iyi olmuş, öğrencilerin aklındaki düşüncelerini, ampulün nasıl yandığı ile ilgili ne düşündüklerini, kavram yanlışlarını belirlemek için iyi olmuş bence bu.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-17: *Resim çizdirmek çok mantıklıymış aslında bende böyle yapabilirim. Zaman sorunu olabileceğinden dolayı şöylede yapabilirdim. Öğrencilerin çizimlerini toplayıp evde değerlendirir bir sonraki derste durumlarını değerlendirirdim.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen çizimler için neler söyleyebilirsiniz, bu üç çizime baktığında öğrencilerin ampulün nasıl yandığı ile ilgili düşünceleri nedir? Neden?

DG-FBÖA-17: *Burada çok yandığını burada az yandığını düşünmüş olabilir öğrenci. Bu çizimlerden bence üçüncüsü doğrudur. Şekil birde kesikli göstermiş akımın azaldığını düşünmüş, sadece bir taraftan enerji geldiğini düşünüyor galiba. İkinci şekildedeki akımın iki taraflı geldiğini düşünmüş, böyle ampul nasıl yanacakki, demiş galiba akım artıdan ve eksiden geliyor o zamanda ampul yanıyor. Şekil üçtadede akımın bir taraftan geldiğini düşünmüş ama azalmadığını düşünmüş, bu yüzden üçüncüsü doğru. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-17: *Dersin girişinde basit elektrik devresini kurmadan önce bu çizimleri alsaydı daha iyi olurdu, ondan sonra dersine bu düşünceleride katarak devam edebilirdi. Resim çizdirmesi iyi olmuş, fikirleri açığa çıkarmak için ama burada öğretmenin yaptığı bir hata var bütün sınıfa çizdiriyor, sonra üç taneyi rastgele seçiyor ancak bunlardanda tutup içlerinden bir taneyi alarak değerlendiriyor. Kısacası sınıftan sadece bir tane kavram yanlışısını değerlendiriyor, sınıftaki diğerlerinin ise kavram yanlışları öylece kalıyor.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-17: *Ben olsaydım basit elektrik devresini kurmayı bir fenomen olarak kullanabilirdim. Daha doğrusu burada öğrencilerin kavram yanlışlarını açığa çıkarmak için bu dönem öğrendiğimiz TAGA modelini kullanırdım. Çünkü bu modelde öğrencilerin kavram yanlışlarını açığa çıkarmak ve daha sonra dersi buna göre devam*

ettirmek yer aldığı için etkili bir yaklaşım. Öğrencilerden ampulün nasıl yandığı ile ilgili düşüncelerini öğrenmek için buradaki gibi hem resim çizmelerini hem de bu resimlerini sebepleriyle birlikte açıklamalarını isterdim bir kağıda. Daha sonra öğrenciler çizimlerini yaparken bende sıraların arasında dolaşarak onların çizimlerini kontrol ederdim ve bir yandanda tahtaya gelen çizimlere göre kategorileri oluştururdum. Bu sayede her bir öğrencisinde kavram yanlışısını göz önünde bulundurup gidermiş olurum. Daha sonrada yanlış düşünceden başlayarak tek tek tartıştırdım öğrencileri.

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen çizimler için neler söyleyebilirsiniz, bu üç çizime baktığında öğrencilerin ampulün nasıl yandığı ile ilgili düşünceleri nedir? Neden?

DG-FBÖA-17: Bu üç öğrencinin çizimide yanlış olmuş. Çünkü hani akım bir kutuptan diğer kutba doğru gidiyor, azalma olmaz. Şekil üçte öğrenci direncin enerjiyi aldığını ve gittikçe azaldığını düşünmüş, buna baktığım makalelerde falan zayıflayan akım modeli deniliyordu. Staj okullarındaki öğrencilerle öğrenme güçlükleri üzerine yaptığım mülakat sorularını hazırlarken incelediğim makalelerde ve tezlerde görmüştüm bunların isimlerini. Şekil ikide ise çarpışan akım modeli var ondan bahsetmiş yani pilin her iki kutbundan akım çıkıyor ve gelip ampulde çarpşıyorlar ve lamba bu sayede yanıyor diye düşünmüş öğrenci. Şekil birde ise pilin bir kutbundan çıkan akım gelip ampulü yakıyor ve ampulde harcanıyor ve pilin diğer kutbuna geri dönmüyor, öğrenci böyle düşünmüş ve bunada batma modeli deniliyor. Mesela şu önümdeki bilgisayara baktığımda fişi prize taktığımızda çalışıyor muhtemelen öğrencide etrafındaki elektrikli araçların tek bir kabloyla çalıştığını görmüş olup böyle düşünmüştür. Sonuçta öğrenci burada devrenin tamamlandığını görmüyor yani. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-20: Öğrencilere resim çizdirmesi güzel en azından neyi nasıl öğrendiklerini görmüş olur. Ama direkt olarak sadece bir resmi alıp sınıfa yönlendirmesi iyi değil. Mesela şurada üç resim var, üçünüde tahtaya çizmek ne çok zamanını alacaktır nede bir şey... Ama bu üçünü demesi farklı, üç şeklide tahtaya çizdirebilir. Çizdikten sonrada öğrencileri tartıştırabilir

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-20: *Ben olsaydım bende resim çizdirirdim ama böyle öğretmenin yaptığı gibi sadece bir resmi alıp açıklamam. Bütün sınıfın düşüncelerini göz önünde bulundurmaya çalışırdım ama bunu yapmakta çok zaman alabilir nasıl yapardım bilmiyorum ama resim çizdirmek güzel çünkü her öğrenci kendisi bireysel olarak çizip belirtiyor düşüncesini.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen çizimler için neler söyleyebilirsiniz, bu üç çizime baktığında öğrencilerin ampulün nasıl yandığı ile ilgili düşünceleri nedir? Neden?

KG-FBÖA-20: *Tabiki buralarda var hatalar yani akımın azalması söz konusu değil yani. Ama öğretmen şekil üç'ü açıklamış, bu şekilde bir hata yok bence doğru çizilmiş bu. Şekil bir'de azalma var. Burada öğrenci pildeki gücün giderek azaldığını düşünmüş galiba, belkide hiç gelmediğininide düşünebilir yani devrenin sonlandığını, o yüzden öyle düşünmüş olabilir. Çünkü genelde öğrenciler çizimlerde kesik kesik çizgi kullandıkları zaman hayali bir şey olduğunu ifade ediyor. Şekil 2'de ise her iki taraftanda akım geldiğini düşünmüş, akım çift taraflı gidiyormuş gibi bir şey yapmış. Bu öğrenciler akımın yönünü kavrayamamış galiba. (Ön Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-20: *Yani çizim yaptırarak kavram yanlışlarını açığa çıkarması güzel bence. En azından öğrencilerin yaptırdığı şeyle ilgili ne düşündüğünü görmüş oluyor. Hani kavram yanlışlarınınida bayağı bir ortaya çıkarmış oluyor, kimin ne düşündüğünü. Bide hani öğrencilere bireysel olarak çizdirmiş, kimin bu konu hakkında ne düşündüğünü belli oluyor. Ama bütün sınıfın fikri alınmalıydı bence.*

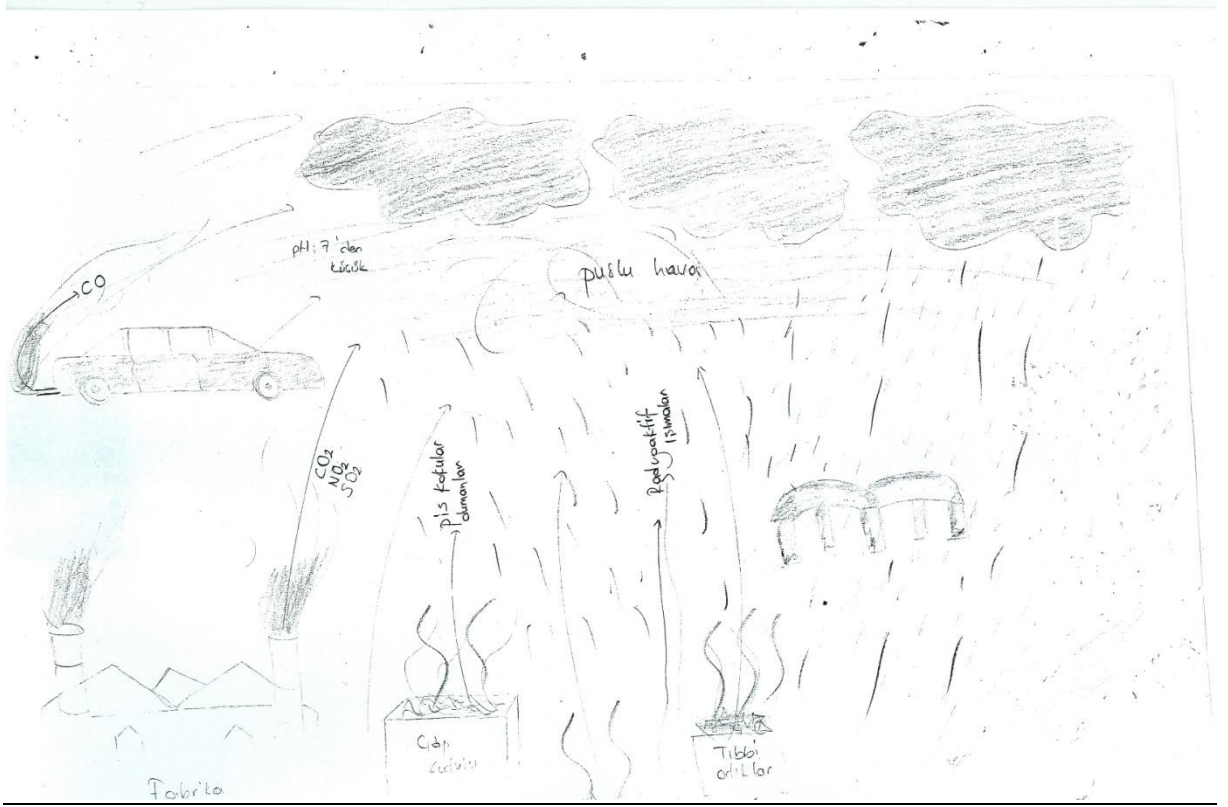
Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-20: *Bende böyle çizim yaptırırdım ama dersin sonunda yaptırırdım. Bizim bu dönem öğrendiğimiz TAGA'yı kullanırdım. Gelen çizimleri tahtaya çizer kategorileştirirdimki burada hep akımla ilgili şeyler var zaten öğrencilerin en çok anlayamadıkları noktalardan biridir, akımı belkide gözleyemedikleri için. Ama işte akımın yönüyle ilgili öğrenci ne söyler nasıl kategoriler çıkar bilmiyorum.*

Araştırmacı: Öğrencilerden gelen çizimler için neler söyleyebilirsiniz, bu üç çizime baktığında öğrencilerin ampulün nasıl yandığı ile ilgili düşünceleri nedir? Neden?

KG-FBÖA-18: *Bu kesik kesik çizmesi herhalde bu olmasada olur demek oluyor. Pilin bir ucuna bağlarsan çalışabilir gibisinden bir yanlış var öğrencilerde. Hatta ben bir tane şekil sormuştum, bu konuyla ilgili mülakat yaptığım öğrencilere, sadece negatif ucuna bağlamıştım ben bunun, öğrenci işte şey olarak düşünüyordu ampul negatif olarak yüklenir ama yanar diyor. Pozitif kutbuna bağlarsan yanmaz, pilden negatif yük alıyor diye düşünüyor. Şekil 2’de ise akımın yönünü çift yönlü göstermiş ama işte akımın yönüyle ilgili benimde tereddüdüm var. Bir elektronun hareketi değil, elektronun titreşmesi sonucunda işte oluşun bir şeydir akım. Akımın yönünün pozitiften negatife doğru olduğu ile ilgili bir kabul var sonuçta, bir kabul ama bu. Ama işte öğrenci burada nasıl düşünmüş anlayamadım tam olarak, nasıl doğrusu verilir onuda bilmiyorum. Şekil 3’te ise akımın yönü doğru verilmiş ama silik olarak çizilmiş. Burada öğrenci şöyle düşünmüş olabilir; ampule gelmeden önceki akım miktarı ampulden sonraki akım miktarının farklı olduğunu ifade etmiş olabilir. Öğrencilerde böyle bir kavram yanlışlığı var. Ampule gelen akımın ampul tarafından kullanıldığını, kullanıldığı içinde sonraki akımın az olduğunu ve her seferinde kullana kullana o akımın zamanla bittiğini ve dahada yanmadığı düşüncesinde. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının asit yağmurları konusundaki öğrenme güçlüğü bilgisi kapsamında Şekil 25’deki vignetteye dayalı, ilköğretim öğrencilerinin ders sonundaki çizimleri doğrultusunda öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.



Şekil. 25. Asit Yağmurları Konusu İle İlgili Değerlendirme Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Öğrencinin çiziminde ifade etmiş olduğu bilgiler hakkında ne düşünüyorsun? Neden?

DG-FBÖA-2: Bu ders sonunda her öğrenci zaten fabrikayı ve fabrikadan çıkan zararlı gazları çizebilir. Resimdede fabrikadan çıkan gazları çizmiş bence en önemli etkenler bunlar zaten onuda öğrenci çizmiş. Günümüzde açığa çıkan sera gazları, fabrikadan çıkan gazlar en önemli etkenler. Arabadan karbon monoksit gazının çıktığını göstermiş. Ama sanki bu yanlış çizilmiş arabadan karbon monoksit gazı çıkar mı bilmiyorum bide bu gaz acaba asit yağmuruna sebep oluyor mu hiçbir fikrim yok. Çöp kutusu çizmiş, pis kokular yani burada öğrenci diğer gazları ifade etmiş, kimyasal atıklar doğrudur, radyoaktif maddeler oda doğrudur, asit yağmurlarına sebep olurlar. Tıbbi atıklar, şimdi tıbbi atıkların sera gazlarına nasıl neden olduğunu açıklayamaz çocuk, asit yağmurlarına sebep olan gazlara sera gazları denirde. Şimdi tıbbi atıklar doğrudur asit yağmurlarına sebep olur ama öğrenci bunu açıklayamaz, tıbbi atıklar birbirleriyle her zaman tepkimeye girme eğilimindedir, tepkimeye girdiklerinde gazlar açığa çıkar, bu

gazların aralarında muhakkak karbondioksit, nitrat veya işte kükürt dioksit falan çıkar. Öğrenci iyi çizmiş ama. Daha sonra havanın pH'ının 7'den küçük olduğunu yazmış, hava değilde aslında yanlış yapmış oluşan asit yağmurunun pH'ı 7'den küçüktür. Bir kavram karışıklığı var, kavram yanlışlığı olmuş. Puslu hava doğru olabilir ama emin değilim.

Araştırmacı: Peki dersin sonunda bu çizimden yola çıkarak öğrenciler konuyu ne kadar anlamış olabilirler ve hala öğrenmekte güçlük çektikleri yerler nereler olabilir?

DG-FBÖA-2: Ya bence öğrenciler çok fazla olmasada bir şeyler öğrenmişler bu dersten, en azından asit yağmurlarına nelerin sebep olduğunu çizmişler ama belki bunların sebeplerini açıklayamazlar. Gazları falanda az çok öğrenmişler. Zaten bence bu konuda öğrenilmesi en zor şeyde hangi gazların nasıl sebep olduğudur. Onun dışında öğrenmişler bence pek bir sıkıntı yok gibi. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Öğrencinin çiziminde ifade etmiş olduğu bilgiler hakkında ne düşünüyorsun? Neden?

DG-FBÖA-2: Fabrikayı herkes çiziyor doğru bir ifade ama buradaki resimde fabrikadan çıkan gazlar arasında karbondioksit gazıda yer alıyor. Ancak karbondioksit gazı asit yağmuruna sebep olmaz. Çünkü karbondioksit gazı pH değerini 5,6'lara kadar düşüremiyor, asit yağmuru olabilmesi içinde pH'ın bu civarda olması gerekir. Diğer kükürt dioksit ve NO_x gazları doğru çizilmiş. Arabadan CO gazının çıktığını göstermiş, tamam egzozdan bu gaz çıkıyor olabilir ama bu gaz asit yağmuruna sebep olmaz. Daha sonra öğretmenin derste söylemiş olduğu "diğer bütün zararlı gazlar" ifadesinden dolayı öğrenci bütün zararlı gazların asit yağmurlarına sebep olduğunu düşünmüş. Bu yüzden aklına gelen çevreye bütün zararlı gazları çizmiş, işte mesela çöp kutusundan çıkan pis kokular, dumanlar, tıbbi atıklar, radyoaktif ışımlar falan duyduğu her şeyi çizmiş. Sonra pH 7'den düşük demiş ama kaç olduğunu belirtmemiş, çünkü normal yağın yağmurun bile pH'ı 5,6 civarındadır. Sonra asit yağmuru yağdığında havanın puslu bir hava olduğunu düşünmüş buda yanlış. Asit yağmuruyla havanın puslu olmasının bir alakası yok, havanın açık güzel olduğu bir zamandada asit yağmuru yağabilir yani. Ayrıca resme baktığımız zaman öğrenci sadece asit yağmurlarının

oluşumu ile ilgili bir çizim yapmış, bunun zararlarından falan hiç bahsetmemiş buda ayrı bir eksiklik bence.

Araştırmacı: Peki dersin sonunda bu çizimden yola çıkarak öğrenciler konuyu ne kadar anlamış olabilirler ve hala öğrenmekte güçlük çektikleri yerler nereler olabilir?

DG-FBÖA-2: *Yani bu resimden yola çıkarsak eğer yanlışlar bayağı var. Bazı yanlışlıkların sebebidir öğretmen. Çünkü diğer gazlar diyerek genelleme yapmış, öğrencilerde çevreye zararlı her gazın asit yağmurlarına sebep olduğunu düşünmüş. Sonra karbondioksit gazını kavram yanlışlığı olarak öğretmen kendisi vermiş. Bir tek karbon monoksit gazının sebep olmadığını söylemiş ama onuda yapılandırıcı bir şekilde öğrenciye vermediği için öğrenci anlayamamış. Zaten öğrencilerin en zor anlayacağı konu asit yağmurlarının oluşumudur, hangi gazların nasıl sebep olduğunu öğrenci anlamakta zorlanıyor. Bu gazların su buharıyla tepkimeye girmesi sonra asit yağmuru olarak yeryüzüne inmesi falan hem öğrencinin hem de öğretmenin güçlük çekebileceği noktalardan biridir diye düşünüyorum. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)*

Araştırmacı: Öğrencinin çiziminde ifade etmiş olduğu bilgiler hakkında ne düşünüyorsun? Neden?

KG-FBÖA-12: *Radyoaktif ışımlar demiş bence yanlış bu, gazlarla bir alakası yok. Tıbbi atıklar sonucu hani belki gaz içeriği olmuş olabilir, doğru olabilir yani. Pis kokular dumanlar bu doğru sonuçta çevreye zararlı gazlar veriliyor. Gazları yazmış öğrenmiş gazların neler olduğunu buda doğru. pH 7'den küçük demiş tamam bu doğru sonuçta 7'nin altında olunca asidik özellik gösteriyor. Puslu hava oluşturmuş doğru. Aslında bende asit yağmurlarını çok iyi bilmiyorum ama bildiğim kadarıyla böyle olduğunu düşünüyorum.*

Araştırmacı: Peki dersin sonunda bu çizimden yola çıkarak öğrenciler konuyu ne kadar anlamış olabilirler ve hala öğrenmekte güçlük çektikleri yerler nereler olabilir?

KG-FBÖA-12: *Yani çizimde sadece radyoaktif maddeler yanlış yapılmış onun dışında her şey doğru görünüyor. Bu yüzden bence öğrenciler konuyu genel olarak öğrenmişler. Zorlanacakları yerlerde belki gazların tepkimeye girmesi falandır. Onun dışında çokta zor bir konu değilki öğrenciler anlamasın yani. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğrencinin çiziminde ifade etmiş olduğu bilgiler hakkında ne düşünüyorsunuz? Neden?

KG-FBÖA-12: *Evet burada bakıyoruz ki öğrenci bütün çevre kirliliğine sebep olan gazları çiziyor. Her maddenin asit yağmuruna sebep olduğunu düşünüyor. Mesela biz burada biliyoruz ki sadece fabrikadan SO₂, NO₂ ve CO₂ gazlarının çıktığını göstermiş, arabadan CO gazını göndermiş, yani kısacası çevreye zararlı her gazın asit yağmuruna sebep olduğunu düşünüyor. Mesela CO ve CO₂ gazları asit yağmuruna sebep olmaz. Çöp kutusu demiş olabilir çünkü çöp kutularındanda asit yağmurlarına sebep olan gazlar çıkmış olabilir. Radyoaktif ışımların bence bir alakası yok, çünkü asit yağmuruna sebep olacak gazlar açığa çıkmıyor. Puslu hava demiş aslında dolaylı olarak puslu havanın etkisi olabilir, biriken çok zehirli gazlar havada puslu bir görüntü oluşturabilir, bunun sonucundada eğer havada yeterli miktarda su buharı varsa yağış olarak yere inebilir. Ya aslında kısacası öğrencinin bu çiziminde SO₂ ve NO_x gazlarını çıkartan her şey asit yağmuruna sebep olabilir.*

Araştırmacı: Peki dersin sonunda bu çizimden yola çıkarak öğrenciler konuyu ne kadar anlamış olabilirler ve hala öğrenmekte güçlük çektikleri yerler nereler olabilir?

KG-FBÖA-12: *Bence mesela her öğrencinin asit yağmurunun nasıl oluştuğu, nelere sebep olduğu ile ilgili bir fikri vardır, ama burada asıl olarak olması gereken asidik özellikteki asit yağmurlarına sebep olacak gazların asit yağmurlarını oluşturduğu kavramı tam olarak oluşmadı öğrencilerde. Asit yağmurunun ne olduğunu biliyor ama asıl nedenin ne olduğunu bilmiyor. Çok iyi bilen öğrenciler gazları doğru öğrenmiş olabilir işte SO₂ ve NO_x gazlarını biliyordur, ama CO ve CO₂ gazlarında asit yağmurlarına sebep olduğunu düşünüyordur. Daha sonra asit yağmurunun pH'ının kaç olduğunu bilmeyebilir. Ama bence öğrenciler asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu öğrenmekte zorluk çekerler. Mesela öğrenciler kükürt dioksit gazının gökyüzüne çıkıp yağmurla birlikte yeryüzüne düştüğünü düşünüyordur, havada oluşan tepkimeyi bilmeyebilirler. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

4.2.1.3. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Bu bölümde öğretmen adaylarına, ilgili konulardaki vignetlere dayalı yapılan mülakatlarda, öğretmenin öğrencilerde olan kavram yanılgılarını gidermek için ve öğretmenin ders boyunca izlemiş olduğu yol ve yaklaşım konusunda öğretmen adaylarına sorular yöneltilmiştir. Vignetteye dayalı yapılan mülakatlardan ve ders planlarından elde edilen verilere göre, Tablo 11 incelendiğinde; öğretim strateji ve yöntem bilgisine ilişkin ön-son verilerden elde edilen sonuçlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında, deney grubu lehine bir farklılığın olduğu görülmektedir. Vignetteelerde dersi işleyen öğretmenin öğretimsel olarak çeşitli hataları (düz anlatım, soru cevap tekniği, vb.) bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının bu hataları belirleyerek çağdaş strateji ve yöntem bilgisine sahip olup olmadıkları belirlenmiştir. Örneğin ön verilere bakıldığında; hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun bilimsel olmayan görüşe sahip oldukları anlaşılmıştır. Tablo 11'deki ön verilere bakıldığında, kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunluğu tüm sorularda bilimsel olmayan açıklamalarda bulunurlarken, deney grubu öğretmen adayları 1. (%53), 3. (%60), ve 4. (%60) sorularda bilimsel olmayan açıklamalar yaparken 2. (%67) soruda ise kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. Örneğin hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun, düz anlatım yönteminin ve soru-cevap tekniğinin ağırlıklı olduğu öğretmen merkezli bir öğretime veya tartışmaların olmadığı geleneksel bir öğrenme ortamına dair bilimsel olmayan görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Bazı deney grubu öğretmen adaylarının ise çeşitli etkinliklerle öğrencilerin aktif olması ve bu etkinlikler üzerine öğrencilerle tartışmaların yapılması gerektiğine ilişkin kısmen bilimsel olan görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Buna karşın Tablo 11'de son verilere bakıldığında, kontrol grubu öğretmen adaylarının 1. 2. ve 3. sorularda kısmen bilimsel düzeyde ve bilimsel olarak yeterli açıklamalarda bulundukları, 4. soruda ise bilimsel olmayan ve kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Deney grubu öğretmen adayları ise 1. 2. 3. ve 4. sorularda hem kısmen bilimsel düzeyde hem de bilimsel olarak yeterli açıklamalar yapmışlardır. Örneğin, deney grubu öğretmen adaylarının çoğu öğrencilerin ön bilgilerinin ve öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve dikkate alınması gerektiği ve dersinde bu çerçevede işlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Derslerin ise 5E ve 7E

öğrenme döngüsü, Ortak Bilgi İnşa Modeli (OBİM) vb. yaklaşımları esas alan çağdaş yöntemlere uygun işlenmesi gerektiğiyle ilgili bilimsel görüşler ifade etmişlerdir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının ise genellikle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı derslerin işlenmesi gerektiğiyle ilgili yüzeysel açıklamalarda bulunarak kısmen bilimsel görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Tablo 11. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi

Ölçüm	Anlama Düzeyi	Ana Mülakat Soruları							
		1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru	
		KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG
Ön	Bilimsel Olmayan Açıklama	17 (%60,72)	16 (%53,33)	14 (%50)	10 (%33,33)	14 (%50)	18 (%60)	15 (%53,57)	18 (%60)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	11 (%39,28)	14 (%46,67)	14 (%50)	20 (%66,66)	14 (%50)	12 (%40)	13 (%46,43)	12 (%40)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Son	Bilimsel Olmayan Açıklama	5 (%17,85)	4 (%13,33)	3 (%10,71)	2 (%6,66)	4 (%14,28)	4 (%13,33)	8 (%28,57)	7 (%23,33)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	13 (%46,43)	10 (%33,33)	14 (%50)	9 (%30)	14 (%50)	8 (%26,66)	16 (%57,15)	9 (%30)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	10 (%35,72)	16 (%53,33)	11 (%39,28)	19 (%63,33)	10 (%35,72)	18 (%60)	4 (%14,28)	14 (%46,67)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının asit yağmurları konusundaki öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında Şekil 26'daki vignettete dayalı, kavram yanlışlarını gidermek için öğretmenin izlediği yaklaşım ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

“ Evet, arkadaşlar sizce asit yağmurlarının oluşumunu nasıl engelleriz? Hadi gelin bu konuyla ilgili bir beyin fırtınası yapalım.” Öğrencilerden aldığı cevapları sırasıyla tahtaya yazar.

- Elektrikli cihazların kullanımını azaltmalıyız,
- Zirai tarım ilaçlarını gereğinden fazla kullanmamalıyız,
- Nükleer santraller azaltılmalıdır
- Fabrikalardan çıkan kükürt dioksit, azot dioksit veya diğer zararlı gazları tutabilen (ayırıştırabilen) özel filtreler kullanılmalıdır

Ayşe öğretmen aldığı cevapları inceleyerek yanlış ve doğru olanları ifade eder. “ Arkadaşlar sizin ifade ettiğiniz düşüncelere bakacak olursak eğer, elektrikli cihazların kullanımını azaltmalıyız ile fabrikalardan çıkan kükürt dioksit, azot dioksit veya diğer zararlı gazları tutabilen (ayırıştırabilen) özel bacalar kullanılmalıdır ifadesi doğrudur. Ancak zirai tarım ilaçlarının ve nükleer santrallerin asit yağmurlarının oluşumuna dair bir etkisi bulunmamaktadır.”

Bu açıklamadan sonra Ayşe öğretmen anlaşılmayan bir yer var mı diye bir soru sınıfa yöneltir. Merve adlı öğrenci kalkar ve “Öğretmenim az önce Ebru arkadaşımız bazı zararlı gazların asit yağmurlarına neden olduğunu söylemişti. O zaman bu zararlı gazların atmosferde birikmesine neden olan parfüm ve deodorantları kullanmazsak ya da kullanımını azaltırsak asit yağmurlarının oluşumunu engellemiş olur muyuz?” şeklinde bir soru yöneltir.

Ayşe öğretmen; evet çok haklısın Mervecim aynen dediğin gibi yapmalıyız. Hadi gelin dersin bitmesine az kaldı bugün öğrendiklerimizi tekrar edelim ve asit yağmurlarıyla ilgili bugün ne öğrendiyseviz çizmenizi istiyorum.

Şekil 26. Asit Yağmurları Konusu Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler düşünüyorsun?

DG-FBÖA-9: *Beyin fırtınası iyi olmuş bence.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-9: *Mesela ben şöyle bir şeyde deneyebilirdim. Öğrencilerden bir çiftlik resmi çizmelerini isterdim. Bu çiftlikte asit yağmurlarından zarar görmüş ağaçlarda çizmelerini isterdim, birde normal ağaçlar çizmelerini isterdim. Bu çizimlerde ben değerlendirirdim acaba öğrenci ne biliyor ya da ne öğrendi diye... ummm... Sonra işte hoca burada tarım ilaçlarının ve nükleer santrallerin yanlış olduğunu söylüyor... Sonra Merve adlı öğrenci kalkıp bir soru soruyor ve hocada burada doğru olduğunu söylüyor. Bence doğrudan söylüyor.*

Araştırmacı: Peki öğretmenin Merve'nin sorusuna karşılık izlemiş olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsun?

DG-FBÖA-9: *İşte burada sonuçta ortaya çıkan fikirler öğrencilerden gelen fikirler, beyin fırtınasından gelen. Ama daha sonra bunlarıda ekleyebilirdi. Burada yanlış yapmış evet.*

Araştırmacı: Nereyi ya da neyi yanlış yapmış?

DG-FBÖA-9:... (Ön mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler düşünüyorsun?

DG-FBÖA-9: *Ben şimdi ders esnasında buradaki gibi geçişlerde cümlelerle ifade etmezdim. İşte hadi gelin beyin fırtınası yapalım gibi. Beyin fırtınası yapalım demek öğrenciye böyle daha çok orijinal fikirler üretmek yerine, beyin fırtınası bu demek zaten, daha çok beyin fırtınasının nasıl yapılacağını ya da öğretmen en çok kimin cevabını beğenecek gibi bir şey çıkıyor sanki buradan. Öğretmen aslında burada ortaya atılan problem durumu ile ilgili öğrencilerin etraflarındaki çeşitli durumlardan, olaylardan yola çıkarak tahminde bulunmalarını sağlamaya çalışmış, ayrıca hayal güçlerini kullanarak farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamaya çalışmış ama sanki çok fazla fikir ortaya çıkaramamış gibi. Yani öyle bütün sınıfın fikirlerini alabildiğine inanmıyorum. Daha sonra öğrencilerden aldığı cevabı tahtaya yazmış tahtaya yazması güzel hani gelen fikirleri öğrenciye yansıtması, tartışılması açısından daha sonra bide tutmuş bu cevapların hangilerinin doğru hangilerinin yanlış olduğunu kendisi söylemişki söyledikleride yanlış zaten öğrencide kavram yanlışlığı oluşturmuş. Hâlbuki beyin fırtınasında öğrencileri tartıştırmak gerekir. Öğrenciler gelen fikirleri bir kere kendi aralarında tartışmalıydı. Ayrıca ben olsaydım burada öğrencilere çeşitli araştırma ödevleride verirdim bu konu ile ilgili, çünkü araştırma yapmak için uygun bir konu bence. Öğrencilerden asit yağmurlarının engellenmesi konusunda birer bilim insanı gibi yaratıcılıklarını, önceki deneyimlerini göz önünde bulundurarak araştırmalar yapmalarını, bu konuya farklı bakış açıları getirmelerini ve asit yağmurlarının nasıl engelleneceği ile ilgili farklı düzenekler tasarlamalarını isterdim.*

Araştırmacı: Sen olsaydın kavram yanlışlarını nasıl giderirdin?

DG-FBÖA-9: *Ben olsaydım böyle yapmak yerine bizim bu dönem öğrendiğimiz Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TAGA) modelini kullanırdım, gerçi burada bir fenomen göstermiyoruz öğrenciye ama en azından öğrencinin fikirlerini almak ve onlardaki kavram*

yanılgılarını gidermek için uygun bir yöntem olabilir. İşte öğrencilerden fikirlerini küçük bir kâğıt parçasına yazmalarını isterdim. Daha sonra sıraların arasında dolaşarak vakit kaybetmemek için, ya da kâğıtları toparlayarak öğrencilerden gelen fikirlerden tahtaya kategori oluştururdum. Tıpkı Ortak Bilgi İnşa modelindeki gibi. Bu sayede hem öğrencilere sınıftan gelen fikirleri yansıtmış olurum hem de bütün sınıfın fikirlerini almış olurum. Sonrada her bir kategori üzerine bütün öğrencileride katarak tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gidermeye çalışırdım.

Araştırmacı: Peki öğretmenin Merve'nin sorusuna karşılık izlemiş olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsun?

DG-FBÖA-9: Bir kere bu öğrencide kavram yanılgısı var, çünkü parfümlerin deodorantların atmosfere, ozona, çevre kirliliğine zararı var ama asit yağmurlarıyla doğrudan bir alakası yok. Birde tutmuş Merve'yi doğrulamış. Ben olsaydım Merve'nin sorduğu bu soruyu sınıfa yöneltirdim, işte bakın arkadaşlar Merve arkadaşınız böyle bir şey sordu siz bu konuda ne düşünüyorsunuz, kendi fikirlerinizi Merve arkadaşınızla paylaşın derdim ve böylece sınıfta bir tartışma ortamı oluştururdum. Merve'nin bu düşüncesini çürütecek illaki fikirler çıkardı sınıftan, daha sonrada sınıfça ortak bir karara varırdık ya da öğrencilerin bu konuyu araştırıp gelerek bir sonraki derste tartışmalarını sağlardım. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kavram yanılgılarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler düşünüyorsun?

KG-FBÖA-2: Öğretmenin burada beyin fırtınası yaptırması çok güzel, öğrencilerin farklı fikirlerini almış, kavram yanılgılarını açığa çıkarmış.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-2: Bu kavram yanılgılarını giderme konusunda sanırım bende öğretmen gibi yapardım, çünkü öğretmenin gelen cevapları onaylaması gerekiyor. Hangilerinin doğru hangilerinin yanlış olduklarını söylerdim, açıklardım. Yani şuan aklıma başka bir şey gelmiyor çünkü...

Araştırmacı: Peki öğretmenin Merve'nin sorusuna karşılık izlemiş olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsun?

KG-FBÖA-2: *Bence ne kadar doğru bir şey yapılmış onu bilemeyeceğim. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler düşünüyorsun?

KG-FBÖA-2: *Beyin fırtınası yaptırması güzel ama öğretmen burada gelen cevapları niye kendisi açıklamış bunu anlamadım. Bırakda öğrenciler düşünceleri bir incelesin tartışsın, örnekler versinler. Ama kendisi direkt şu yanlış şu doğru tamam bitti konu diye söylerse anlamlı bir öğrenme olmaz.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

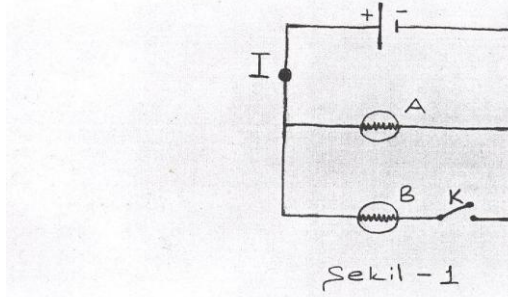
KG-FBÖA-2: *Bence öğretmen burada şeyde yaptırabilirdi, öğrenci görüşlerini yazdıktan sonra öğrencileri grup halinde nasıl elektrikli cihazların kullanımını azaltırdınız tarzında tartıştıran daha sonrada hani bu proje ödevleri oluyor ya bu şekilde öğrencilerin bunu benimseyip çalışmalarını isteyebilirdi. Ya da öğrencilere asit yağmurlarından sonra zarar gören canlı ve cansız varlıklarla ilgili resimde verebilirdi, tabi bunu doğru kullanırsa.*

Araştırmacı: Peki öğretmenin Merve'nin sorusuna karşılık izlemiş olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsun?

KG-FBÖA-2: *Direkt Merve'ye evet haklısın doğru diyerek yanlış yapmış. Zaten öğrencinin söylediğide yanlış, öğretmende bu yanlış doğrulamış. Burada şey yapabiliirdi sınıftaki diğer öğrencilere bu soruyu sorarak öğrencilere akıl yürüttürebilirdi, tartıştırabilirdi. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının elektrik konusundaki öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında Şekil 27'deki vignetteye dayalı, kavram yanlışlarını gidermek için öğretmenin izlediği yaklaşım ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

Aylin öğretmen öğrencilerin konuyu kavrayıp kavramadıklarını anlamak için öğrencilere bir soru daha sorar. Bu soru aşağıda verilmiştir:



Şekildeki K anahtarı kapatılınca lambaların parlaklıkları ile ilgili ne söylersiniz? Bu soruya ilişkin sınıftaki öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Seçil: Bence K anahtarı kapatılınca A lambası daha az parlaklıkta yanar ve I akımının miktarı azalır. (orta seviyede bir öğrencidir.)

Yeşim: Ben sana katılmıyorum, Seçil. Bence devredeki K anahtarı kapatılınca B lambası yanar, fakat A lambası pile daha yakın olduğu için daha parlak yanar. (orta seviyede bir öğrencidir.)

Öğretmen: Peki sen ne düşünüyorsun İlyas, arkadaşlarının düşüncelerine katılıyor musun?

İlyas: öğretmenim K anahtarını kapatırsak eğer, A lambasının parlaklığı değişmez. Çünkü lambanın iki ucu arasındaki potansiyel fark değişmez. A lambası yine yanmaya devam eder ve aynı şekilde anahtar kapatıldıktan sonra B lambası da yanmaya başlar. (çalışkan bir öğrencidir)

Öğretmen: Aferin İlyas çok güzel açıkladın demekki konuyu iyi öğrenmişsin. Sanırım herkes sorunun cevabını anlamıştır. (bu sırada zil çalar ve ders biter).

Şekil 27. Elektrik Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-16: Öğretmen burada bayağı bir şey yapmamış... Önemli olan öğrencilerdeki o kavram yanlışısını gidermek, tartışma ortamı sağlamak. Kavram yanlışılarında zaten apaçık ortada direkt İlyas'a doğru demiş bitirmiş dersi.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-16: Eğer akım etkiliyse bende tam bilmiyorum ya da değilse önce cevaba göre karıştırdıkları noktaya tekrar dönerim akım neydi akımın izlediği yol, akım neyi etkiler bunlar üzerinde dururdum, karıştırdıkları kavrama dönerdim herhalde. Baştan tekrar alabilirdim belkide bilmiyorum. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu yöntem ve kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-16: Öncelikle öğretmenin işlediği bu derste anahtar ile ilgili bir şey işlenmedi biranda anahtar kavramı ortaya çıktı. Belki öğrenciler anahtar ile ilgili hiçbir şey bilmiyordurlar. Öğretmen burada yanlış tavır göstermiş bence. Üç kişiye soruyor, üç kişiden ikisinde kavram yanlışlığı var, bir önceki sorduğu soruda öğrencilere tutupda ödev vermese öğrenciler tam olarak anlasa yapabileceklerdi belkide. Bunu derste öğrencinin gözü önünde gözlemlettirecekki şunun açıklamasını doğru bir şekilde alsın öğrencilerden ve öğrencinin burada akıma bağlı olmadığını kavratsınki bu soruda onu pekiştirmiş olsun. Bu öğretmen çok iyi anlattığını sanmış. Sınıfta iki öğrenciden cevap gelmeyince sanırım çalışkan olan İlyas isimli öğrenciye dönüyo. İlyas'ında doğru açıklaması ile tamam sen anladıysan diğerleride anlamıştır diyerek devam ediyor. Sınıf 60 kişi ise eğer geri kalan öğrenciler anlamadı.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-16: Ben olsaydım öğrencilere yaparak yaşayarak gözlemlettirerek öğrettirdim. Örneğin önceden derse hazırlıklı gelirdim yanımda bu konuyla ilgili malzemeler getirirdim. Ampul, üreteç, anahtar, ampermetre, voltmetre falan getirirdim. Sonra öğrencileri 4 veya 5 kişilik olacak şekilde gruplara ayırırdım, tabi malzemeleride gruplara yetecek şekilde getirirdim. Daha sonrada öğrencilerin bu devreyi kendilerinin kurmalarını ve bir bilim insanı gibi olaya yaklaşmalarını isterdim. Belki kendi aralarında bu devreyi kurarken çeşitli tartışma ortamları oluşacaktır ya da mesela içlerinden biri diyebilir hadi gelin anahtarı birde A lambasının olduğu yere koyalım, devreye iki tane pil bağlayalım, devredeki akımı ampermetre ile ölçelim belki farklı farklı sonuçlar çıkacaktır yani bu deneyde. Bu sayede öğrenci gözlem yapmayıda, bir deney düzenliğini kurmayıda, ölçüm yapmayıda, sonrasında elde ettiği verileri yorumlamayı vs. öğrenecektir. Gruplar devreyi kurup kendi aralarında tartışıp ortak bir karara vardıldıktan sonra her grubun kendi fikrini nedeniyle birlikte açıklamasını isterdim. Daha sonrada sınıfın hepsininde katılımıyla birlikte büyük grup tartışması oluştururdum. Tartışmalardan sonrada sınıfça ortak bir karara vararak öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırmalarını ve kavram yanlışlarını gidermeyi sağlardım. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu yöntem ve kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-19: Öğretmen burada bence aldığı cevapların arkasından hemen müdahale etmeliydi. Çünkü bence üç öğrencide yanlış cevap vermiş. Öğretmen mesela bu yanlış olan yerleri yakalayabilirdi. Eğer öğretmen müdahale edip doğruyu öğretmezse öğrenciler doğruyu öğrenemeyecek ve yanlış bilgilerini devam ettirecekler. Hâlbuki buradaki amaç konunun anlaşılıp anlaşılmadığını test etmektir.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-19: Hımm... Ben olsam şekli tahtaya çizerim akımın geçtiği yolları gösteririm. Burada K anahtarı açıkken B lambasının kısa devre olduğundan dolayı yanmayacağını, akımı sadece A alacağından dolayı yanacağını gösteririm. Formül üzerinden giderek anlatabilirdim... Mesela burada Yeşim'e şöyle bir soruda sorabilirdim; acaba lambanın pile yakın olması veya uzak olması onun parlaklığını değiştirir mi? Böyle bir soru sorarak öğrencilerin fikrini alabilirdim sonrada doğru cevabı kendim açıklardım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu yöntem ve kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-19: Öğretmen zaten dersi hep soru cevap şeklinde işlemiş ve birkaç kişiden cevap aldıktan sonra sadece doğru cevabı onaylayarak dersi geçiştirmiş. Ayrıca sadece orta ve çalışkan seviyedeki öğrencilerle diyalogda bulunmuş, diğer öğrencilerin fikrini hiç almamış, sonuçta sınıf 3 öğrenciden ibaret değil. Öğretmen merkezli bir ders işlemiş.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

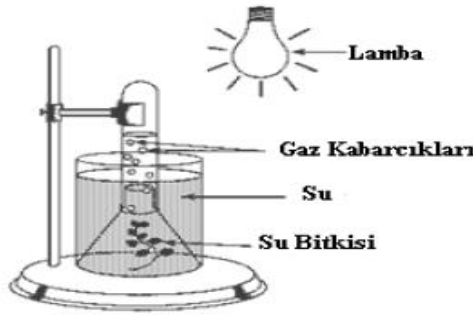
KG-FBÖA-19: Burada anahtarı kapattığımızda fark ederler zaten öğrenciler, bir devreyi yanımda hazır bulundururum. Devredeki anahtarı kapatınca parlaklıklar nasıl değişir diye soru sorarım. Öğrencilerin tahminlerini alırım, bütün herkes az çok fikrini

söyledikten sonra devrede anahtarı kapatırım ve oradaki şeyleri gözlemlettikten sonra sınıfı tartıştırırım. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının fotosentez konusundaki öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında Şekil 28'deki vignetteye dayalı, öğretmenin derste uygulamış olduğu süreç ve yaklaşım ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

Hadi gelin şimdi bunu bugün yapacağımız deneyle gösterelim.

Deneyimiz için kullanacağımız araç-gereçler; beher, bir su bitkisi, el feneri, huni, deney tüpü. Hadi şimdi bir arkadaşımız bana yardım etsin beraber yapalım. Evet, Neşe sen gel. Önce beherin içine su ve su bitkisini koyalım. Sonra bu beherin ağzına huniyi ters çevirip koyalım ve bu huninin üzerine deney tüpünü ters çevirip bırakalım. Son olarak bu beherin yanına bir el feneri bırakalım ve izlemeye başlayalım.” Bir zaman sonra Mehmet öğretmen öğrencilerinden bu deney düzeneğini gözlemlemelerini ister. Öğrenciler deney düzeneğinde ne gibi değişikliklerin olduğunu gözlemlerken, Mehmet öğretmende deney tüpünde buharlaşmanın ve bitki yapraklarında su damlacıklarının olduğunu söyler. (kurulan deney düzeneği aşağıda verilmiştir.)



DENEY DÜZENEGİ

Mehmet öğretmen bu deneyle öğrencilerinin fotosentez için nelerin gerektiğini ve fotosentez sonucu hangi maddelerin açığa çıktığını öğrendiklerine inanır. Sonra öğrencilere yapılan deneyle ilgili sorular sormaya başlar;

Öğretmen: Evet, fotosentez için neler gerekiyormuş? Emir (başarılı)

Emir: Öğretmenim su ve ışık gereklidir.

Öğretmen: Sadece bunlar mı gerekliydi hani bir gaz daha gerekiyordu o neydi?

Emir: (Öğrenciden cevap gelmez)

Öğretmen: Karbondioksit gazı da gerekliydi hatırladın mı?

Emir: Tamam, öğretmenim hatırladım.

Şekil 28. Fotosentez ve Hücre Solunum Konusu İle İlgili Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-28: *Mesela öğrenci burada gaz kabarcıklarını söyleyememiş... Hiçbir şey yapmamış, deneyi tam olarak yapmasına rağmen öğrenciler açıklayamıyor. Artı olarak...*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-28: *Yani baktığımızda öğrenciler bir kere anlatmayla anlamamışlar. O zaman bende tekrar anlatırdım, deneyi tekrardan yapardım, bütün aşamaları, nelerin gerekli olduğunu falan iyice açıklardım... (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-28: *Mehmet öğretmen deneyi sadece bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak ikisi yapmış. Peki, sınıftaki diğer öğrenciler ne yapacak, sadece yerlerinde oturup izlemekle yetinmiyorlar. Tabi o da izliyorsa, çünkü mesela ben o öğrencilerden biri olsam oturup izlemek sıkıcı olur dikkatimi çekmez o yüzden deneyin nasıl yapıldığını izlemem ve sonuçta öğrenemem. Ayrıca deneyi zaten kendisi biliyor neden kendisi yapıyorki böyle yapacağına en azından sınıfı gruplara bölseydi yeterince malzeme getirseydi ve her gruba dağıtıp öğrencilerin yapmasını sağlayabilirdi. Böylece öğrencilerin hepsini derse katmış olurdu. Ama bu şekilde öğrencilerde örneğin BSB (Bilimsel süreç becerileri) kazanımlarında birçoğu gelişmemiş olacak. İşte deney tasarlama, gözlem yapma, tahmin veya çıkarımda bulunma, yorumlama vs. zaten öğretmen deneyi yaptıktan sonra bırakmamışki öğrenciler kendileri gözlemlesin, tahminde bulunsunlar veya yorumlasınlar, deneyin sonucunda olan şeyleri hep kendisi söylemiş. Daha sonrada fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sormuş ve sadece başarılı öğrenciden yanıt almış, o da zaten eksik söylemiş o eksikide kendisi tamamlamış. Deneyi sadece bir öğrenciyle yaptığı için başka bir şey beklenemezdi zaten. Görülen o ki kimse anlamamış bu deneyi. Ama öğretmen herkesin anladığına inanmış ve olayı kapatmış. Bu deneyi öğretmen çok daha etkili kullanarak eminimki daha başarılı sonuçlar alabilirdi ama kullanamamış.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-28: Ben olsam aslında böyle bir deney düzeneğini derse giriş aşamasında ön bilgileri belirlemek için kullanabilirim. Ama bu deneyinde eksik kaldığı bazı yerler var bence. Mesela burada bitkinin hangi gazı kullandığı hangisini oluşturduğunu öğrencinin anlaması biraz zor olabilir. Onun içinde farklı bir deney düzeneği kurabiliriz aslında, bitkiyi kapalı bir ortamda tutarsak fotosentez yapamayacak mesela böyle bir deneyde yapılabilir. Aslında böyle bir deneyi fenomen olarak kullanıp TAGA yöntemine göre işleyebilirdim, ya da bir animasyonla yapabilirdim. Bu gaz çıkışını gözlemlemek belki biraz zaman alabilir diye, kendim önceden yapar videoya çekerdim. Deney düzeneğini kurardım daha sonra öğrencilerin neler olabileceğini tahmin etmelerini ve daha önce hazırlayıp getirdiğim TAGA kâğıtlarına yazmalarını isterdim. Daha sonra olayı gözlemlettirip gözlemlerinin sonuçlarını ve açıkla kısmını yazmalarını isterdim. Öğrenciler bunları yaparken onlarda BSB kazanımlarınıda geliştirmek için olaya birer bilim insanı gözüyle bakmalarını bilim insanı gibi düşünmelerini isterdim. Onlar gibi tahminlerde bulunup gözlem yapmalarını söylerdim. Bu aradada sınıfta dolaşarak öğrencilerin yazdıklarını kontrol eder aklımda kategorileştirirdim ve tahtaya yazardım. Sonrasındada işte tahtadaki fikirler üzerinden öğrencilerin tartışmalarını sağlardım. Bir yöntem olarak bunu kullanabilirdim, diğer yöntem olarakda az önce bahsettiğim gibi sınıfı gruplara ayırıp her gruba malzemeleri verir kendilerinin deney düzeneğini kurmalarını isterdim. Daha sonrada grupların hem kendi aralarında hem de diğer gruplarla tartışmalarını sağlardım. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

KG-FBÖA-24: Bence deney güzel, deney sonunda gaz kabarcıkları falan oluşuyor. Deney öğrencilerin ön bilgileri de birleştirilerek güzel şeyler yapılmış diyebiliriz yani. Gaz kabarcıkları çıkarmış, lambayı kullanmış deney düzeneği güzel bence. Deneyi sınıfta etkilide kullanabilmiş. Deneyi sonuçta beraber yapıyorlar ve sonuçları elde ediyorlar.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-24: *Ben deney yapmam, çünkü bize bir ders saati veriliyor ama yeterli zamanım olsa buna benzer bir deney yaparım. Öğretmenin izlediği gibi bir yaklaşımı bende kullanırım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-24: *Hımm... Dersi hep birer öğrenciyle götürüyor öğretmen, buradada mesela deneyi yaparken bir öğrenciyi kaldırıp onunla beraber yapmış, yine deneyden sonra bir öğrenciye soru sormuş, sınıfa yaymıyor direkt soru sorduğu öğrenciyle ilgileniyor. Buda sınıfta kopukluğa neden oluyor, öğretmen bir tanesiyle konuşurken diğerlerinin dinleyip dinlemeyeceği belli olmaz. Bu durum hem sınıf yönetimini etkileyecek hem de diğerlerinin öğrenmesini etkileyecek. Deney düzenliğini kurup gözlemlmeleri güzel en azından öğrenciler bir fikir üretiyor burada. Başarılı bir öğrenciye soru sormuş ama yönlendirmiş hep öğrenciyi, kendi istediğine getiriyor ve ezbere yol gösteriyor çocuğa. Böyle yani öğretmen tek düze bir ders işlemiş.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-24: *Deney kaliteli bir deney ama daha etkili kullanılabilirdi. Her gruba gerekli materyali sağlayıp her grubun kendilerinin yapmasını isteyebilirdim. Daha sonrasında işte buradaki gazların ya da fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sorular sorarak öğrencilere buldurmaya çalışırdım onları tartıştırdım. İşte mesela güneş ışığı şart mıdır? Lamba olsa olur mu? gibisinden sorular sorardım. Belki bilmeyebilirler, dolayısıyla deneriz, deneme yanılma yoluyla lambayı yakarız, olur mu olmaz mı? Şeklinde yapardım. (Ön Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının elektrik konusundaki öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında Şekil 24'deki vignetteye dayalı, kavram yanlışlarını gidermek için öğretmenin izlediği yaklaşım ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-18: Burada şekil 3 doğru diğer ikisi yanlış zaten öğretmende sadece 3. şekli değerlendirmiş ve sınıfa sormuş ama sınıftan ses çıkmamış ama bence sınıftan ses çıkardı, cevap veren olurdu. Hocam biz böyle yaptık en azından böyle böyle oldu şeklinde şeyler söyleyecektir. Hemen değerlendirmeye geçmesi güzel değil bence biraz bekleyebilirdi...

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-18: Hımm... Düzeltmeye çalışırdım bunları. Şekli bende tahtaya çizerdim. Bir yanlış bir doğru olan şekli çizerdim. Mesela 1 ve 3. şekli çizerdim ya da aslında 3 ünüde çizerdim. Deneyle gösterirdim, ikisini aynı anda yapıp enerjinin nasıl geldiğini gösterirdim. Mesela şekil 2’de ikisinin farklı yerlerden geldiğini söylemiş, ikisini aynı anda yapardım lambanın yandığını görürlerdi. Yani ben düzeltmeye çalışırdım bu şekilde, açıklama yaparak bu kavram yanlışlarını gidermeye çalışırdım. Ama öğretmen şurada hata yapmış sadece bir taneyi açıklamış üçünüde açılabilirdi. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

DG-FBÖA-18: Öğrencilere çevremizde var olan enerji çeşitlerinin neler olduğunu sorarak başlarım. Öğrencilerden gelen cevapları alırdım; güneş enerjisi, su enerjisi, buhar enerjisi, elektrik enerjisi vb. peki arkadaşlar elektriğin bir enerji çeşidi olduğunu söylediniz, bu fikre katılan veya katılmayanlar ve bu fikirlerini neye dayanarak savunduklarını açıklayabilir mi? Öncelikle enerji nedir tanımlayabilir misiniz? Gelen cevapları toplarlardım ve açıklama yapardım. Enerji; iş yapabilme yeteneğine denir. Duran bir makinenin fişini prize taktığımızda aletin çalıştığını görürüz. Örneğin fön makinesi, elektrik süpürgesi, çamaşır makinesi vb. makineler elektrik enerjisi yardımıyla çalışır.

Diğer aşamaya başka bir soruyla başlardım. Elektrik kesildiği zaman bazı iş yerlerinin elektriğinin kesilmediğini görürüz. Acaba bu neden kaynaklanmaktadır? Öğrencilerin cevaplarını alır ve onları bu konuda tartıştırmaya çalışırdım. Nasıl oluyor gibi sorular sorarak. Alınan cevaplardan sonra radyo ve saatlerdeki piller birer elektrik enerjisine dönüşerek aleti çalıştırır. Jeneratör ise elektrik enerjisini depolar ve sonra onu

kullanır derdim ve böylece dersi tamamlardım. (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-18: *Hocanın şekil çizdirmesi güzel hani ne düşündüklerini nasıl yandığı ile ilgili ne düşündükleri açısından. Çizimlerden sonra öğretmen üç taneyi seçmiş aslında üçüde yanlış, tek tek gösterebilirdi hoca, sadece bir tanesi üzerinden gitmiş. Yanlış olduğunu söylemiş bunu düzeltmeye çalışmış. Diğerlerindeki hoşnut edebilirdi öğretmen. Öğrencileri tatmin etmek için mesela üçüncüyü açıklarken ampermetre kullanmış diğerleri içinde en azından böyle bir şey yapsaydı daha iyi olurdu. Buradada öğrencilere şöyle sorabilirdi akımı neden hani böyle yaptıklarını sorduktan sonra, ampermetreye geçmeden akımı nasıl ölçebiliriz diyerek ampermetre cevabını aldıktan sonra, onların yol göstermesiyle ölçebilirdi akımın yolunu. Hani daha kalıcı olurdu direkt söylemekten.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-18: *Ben olsam öğrenciler çizimlerini yaparken sıraların arasında dolaşır hepsinin ne çizdiğine bakardım. Zaten hepsinin düşünceleri hemen hemen aynı çıkacaktır. Bu çizimlerden kategori oluştururdum. İşte mesela buradaki gibi birinci şekli çizer şu kadar kişi bu şekli çizmiş derdim ve her şekil için yapardım bunu. Yanlış olan şekilden doğru olana giderdim. Nedenlerini sorarım, neden böyle düşünüyorsunuz hani onlar bana bir yol gösterirler. O gösterdikleri yol doğrultusunda çürütmeye çalışırım. Hatta bu çürütmeyide kendim değil sınıftan almaya çalışırdım. Mesela öğrencilerden biri mutlaka söyleyecektir öğretmenim ampermetre ile her iki taraftaki akım miktarını ölçelim diye. Sonra ikinci şekilde akımın yönü artıdan eksi kutba doğru ama elektronlar eksi yönde hareket ederler. Bunu ifade etsem öğrenciler anlamayabilir ya da deneyi göstermek zor olabilir yine en mantıklısı bununla ilgili bir animasyon vardı internette onu gösterebilirdim. Akımın işte iletken telin içindeki elektronların yönünü gösteren bir animasyondur. Bu animasyon üzerinden öğrencileri tartıştırarak ortak bir karara varmalarını sağlayabilirdim. Yine üçüncü şekil içinde öğrencilerin*

fikirlerini alırım ve onların birbirlerinin fikirlerini çürütmelerini sağlayarak bir tartışma ortamı oluşturdum. Bu şekilde giderebilirdim kavram yanlışlarını. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

DG-FBÖA-18: *Derse seri bağlı bir devre ile gelirim. Bu devrede ampul sayısını arttıırırsam ne olur diye sınıfa soru sorarım. Öğrencilerden tahminlerini dağıttığım TAGA kâğıtlarında tahmin kısmına yazmalarını isterim. Tahminlerinin nedenlerini de açıkla kısmına yazmalarını söylerim. Öğrenciler TAGA kağıtlarını doldurduktan sonra etkinliği yapmaya başlarım. Devreyi önce bir ampul ile daha sonrada iki ampul ile tamamlar öğrencilere gösteririm. Burada gözlemlediklerini gözle açıkla kısmına yazmalarına isterim ve yazdıktan sonra TAGA kağıtlarını toplarım. Tabi öğrenciler tahminde, gözlemde bulunurlarken ve bunların nedenlerini açıklarken bilim insanlarının olaylar karşısında tahminlerde bulunduğunu gözlemler yaptığını vurgularım onların bilim insanı gibi tahminlerini ve gözlemlerini yapmalarını isteyerek TAGA kağıtlarını doldurmalarını sağladım. Tahtada kategorileştirme işlemini yaparken öğrencilerinde bununla ilgili çizim yapmalarını isterim.*

<i>Akım Azalır</i>	<i>Akım Artar</i>	<i>Akım Değişmez</i>
<i>Ampulden akım</i>	<i>Pilin</i>	<i>diğer Telden geçen</i>
<i>geçtiği için akım</i>	<i>ucundanda akım</i>	<i>akım değişmez.</i>
<i>azalır.</i>	<i>gelir ve akım</i>	
	<i>artar.</i>	

Görüşleri yazdıktan sonra öğrenciler arasında tartışma başlatırım. Tartışmaya ilk görüşten başlarım. Bu görüşü düşünenler görüşünü savunur, diğer görüştekilerde bunu çürütmek için görüş öne sürerler. Akımın azalmadığı fikrini çürütmek için öğrenciler arasından akımı ampermetre ile ölçmek isteyenler çıkacaktır. Buradaki akımları ölçerler, sonuçları tekrar kendileri söylerler ve diğer öğrenciler bu görüşlerinden vazgeçerler. Bu sayede aslında akımın artmadığıda gösterilmiş olur ve iki fikirde çürütülüp öğrencilerin akımın değişmediği konusunda hemfikir olmaları sağlanmış olur. (Son Ders Planı, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-17: Öğretmen tüm sınıfa şekil çizdirmiş ama sadece 3. şekli almış açıklamış ama diğer çizimlerde var ee bide sadece üç kişinin çizimi ya sınıftaki diğer öğrenciler? Ama hepsini alıp incelemekte çok zaman alırdı ya da bu çizimleri alıp dersten sonra baksaydı öyle bir dönüt verseydi...

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-17: Mesela ben bu çizimleri aldığımda öğrencilerin ne düşündüğünü bilemem. Soru sormam lazım, mesela şekil 1’de niye kesikli çizmiş, 2’de niye iki taraflı ok gidiyor, 3’de ok geliyor akım geçiyor ama yine kesikli çizmiş, yani bunları kim çizdiyse sormak lazım onlara... Hadi diyelim 2. şekil yanlış bir çizim olsun. Bunu düzeltmek için şöyle yapardım. Elektronların yönü derdim şekil çizerdim, aslında bu anında anlatılacak bir şeydir ama o anda doğruyu söylemek sorun olabilir. Çünkü daha elektronlardan bahsetmemişim bu sefer öğrencilerin kafasında soru işareti olacak. Bu yüzden sanırım sadece kısa bir açıklamasını yapardım elektronları ilerleyen zamanlarda görececeklerini ve böyle bilmelerinin yeterli olacağını söyledim. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

KG-FBÖA-17: Birinci derste öğrencilerin elektrik konusundaki var olan bilgilerini açığa çıkartmak için öğrencilere “Elektrik nedir? Elektrik ne işe yarar?” gibi sorular sorarak öğrencilerin düşüncelerini sağlar onlardan cevaplar alırım. Öğrencilerin bu cevaplarını neye göre yaptıklarını anlamak için onlara nedenlerini açıklamalarını söyledim. Daha sonra öğrencilerin fikirlerini kendi aralarında 5-10 dakika tartışmalarını sağlayıp, en doğru bilgiye ulaşmalarını sağladım. Böylelikle dersi bitirmiş olurum. (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-17: Öğretmenin rastgele resim seçmesi yanlış, peki ya diğer çizimler ne olacak? Mutlaka düşünmesi lazım hani biz dedik ya entelektüel empati diye, mutlaka öğrenciye onun düşüncesini önemsediğini göstermeli burada onların çizimlerini dikkate alarak yapmalıydı. Mümkün mertebe bütün öğrencilerin görüşlerini almalıydı. Direkt öğrencilere 3. şeklin yanlış olduğunu söylüyor, biraksında öğrenciler hangisinin doğru hangisinin yanlış olduğuna karar versin ve deneylerle anlasın. Ben olsam birinci şekil için doğru mu yanlış mı hadi birlikte deneyelim derdim. Her biri için tek tek yapmak lazım ama buda biraz zaman alabilir. Öğretmenin burada ampermetreyi kullanarak yanlışlığı gidermesi iyi olmuş bence.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

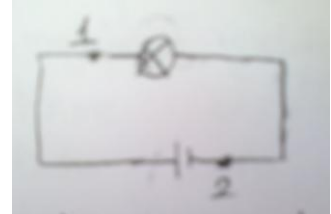
KG-FBÖA-17: Bir kere öğrenciler lambayı yaktıktan sonra akımın azaldığını öngörüyorlarsa ilk önce bunu düzeltmeye çalışırım. Nasıl düzeltirim? İmm.. Artık bir şekilde deneyle düzeltmeye çalışırım. Çünkü bunun herhangi bir şekilde görsellikle alakası yok, bi şekilde bunun bir deneyi bir şeyi olmalı. Akım yani lamba, pili yaktıktan sonra basit bir devreden geçen akım miktarı nasıl ölçülür? Ampermetre ile ölçülür, ben bunu yapmaya çalışırdım. Akım miktarının değişmediğini gösterirdim. Yalnız 2. şekli düşünüyordumda... Devrenin tamamlanabilmesi için her iki taraftan nasıl geçtiğini düşündümde belki animasyonla falan gösterirdim burada. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

KG-FBÖA-17: Sınıfa önceden kurmuş olduğum bir devre ile gelirim. Daha sonra öğrencilere elimdeki aletin ampermetre olduğunu söylerim ve öğrencilere elimdeki tablolaştırılmış TAGA kağıtlarını dağıtırım ve öğrencilere aşağıda ki soruyu sorarım:

1.ve 2. durumda akım nasıl olur?

Tahminlerini tahmin kısmına ve açıklamalarında

açıklama kısmına yazmalarını isterim. Daha sonra



elimdeki ampermetre ile 1. ve 2. durumdaki akımı ölçüp değerleri verip; gözlemlerini yazıp açıklamalarını isterim. Bu esnada öğrencilerin kâğıtlarını inceleyip gruplaştıırım ve tahtaya aşağıdaki gibi bir etiketleme yaparım.

<i>2'de fazla 1'de az</i>	<i>1'de fazla 2'de az</i>	<i>Akım aynı olur</i>
<i>-2 pile yakın olduğu için fazla</i>	<i>-1'de akım daha akım kullanılmadığı için fazla</i>	<i>-Akım devre elemanları tarafından kullanılmaz</i>
<i>-1 pile uzak olduğu için az</i>	<i>-2'de akım lamba tarafından kullanıldığı için azalır.</i>	<i>-Akım hep eşittir.</i>

Daha sonra elimdeki ampermetre ile tek tek ölçüp öğrencilere ilk 2 düşüncenin yanlış, 3. düşüncenin doğru olduğunu gösteririm. (Son Ders Planı, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

4.2.1.4.Değerlendirme Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Tablo 12 incelendiğinde; değerlendirme bilgisine ilişkin ön-son verilerden elde edilen sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında deney grubu lehine bir farklılığın olduğu görülmektedir. Tablo 12’de elde edilen ön verilerin sonuçlarına göre, ilgili konularda (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da felsefesi ile ilgili sorulan 1. soruda deney grubu öğretmen adayları hem bilimsel olmayan hemde kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda bulunurlarken, kontrol grubu öğretmen adayları bilimsel olmayan açıklamalar yapmışlardır. Öğretmenin değerlendirme amaçlı kullanmış olduğu araç ve bu aracı kullanımı ile ilgili sorulan 2. soruda ise hem deney grubu (%63,33) hem de kontrol grubu (%60,72) öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Örneğin öğretmen adaylarının çoğunluğu, vignettelerdeki değerlendirmelerle ilgili olarak herhangi bir sorun olmadığını, kendisinin de değerlendirmeyi aynı şekilde yapacağını, değerlendirmenin dersin sonunda yapılması gerektiğini ve resim, soru-cevap gibi tekniklerin değerlendirmede en iyi araçlar olduğunu vb. düşünceleri ifade etmişlerdir. Buna karşın, Tablo 12’de elde edilen son verilerin sonuçlarına göre 1. soruda deney grubu öğretmen adaylarının çoğunluğu (%63,33) kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaparlarken, kontrol grubu öğretmen adayları ise hem kısmen bilimsel düzeyde hem de bilimsel olmayan açıklamalar yapmışlardır. 2. soruda ise kontrol grubu öğretmen adayları hem kısmen

bilimsel düzeyde hem de bilimsel olmayan açıklamalar yaparlarken, deney grubu öğretmen adaylarının çoğunluğu (%66,66) ise bilimsel olarak yeterli açıklamalar yapmışlardır. Örneğin deney grubu öğretmen adaylarının çoğu, vignettelerde yer alan değerlendirmelerin eksik veya hatalı olduğunu, iyi bir değerlendirmenin hem öğrencinin öğrenmesine hem de öğretmenin öğretimine katkı sağlaması gerektiğini, değerlendirmenin sonuç değil süreç odaklı olması gerektiğini ve öğrencinin ürünü üzerinden değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, deney grubu öğretmen adayları öğrencilere kavram haritasına alternatif olarak poster hazırlatılarak öz ve akran değerlendirmenin yapılabileceğini vb. görüşleri uygun gerekçelerle ifade etmişlerdir.

Tablo 12. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi

Ölçüm	Anlama Düzeyi	Ana Mülakat Soruları			
		1. Soru		2. Soru	
		KG	DG	KG	DG
Ön	Bilimsel Olmayan Açıklama	18 (%64,28)	16 (%53,33)	17 (%60,72)	19 (%63,33)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	10 (%35,72)	14 (%46,67)	11 (%39,28)	11 (%36,66)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Son	Bilimsel Olmayan Açıklama	7 (%25)	2 (%6,66)	10 (%35,72)	6 (%20)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	16 (%57,15)	19 (%63,33)	14 (%50)	4 (%13,33)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	5 (%17,85)	9 (%30)	4 (%14,28)	20 (%66,66)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının elektrik konusundaki değerlendirme bilgisi kapsamında Şekil 27'deki vignetteye dayalı, öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da felsefesi ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

Araştırmacı: Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-23: *Genelde soru sorarak öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini değerlendirmeye çalışmış hoca. Öğrencilerin fikirlerini almaya çalışmış, hem de öğrencilerin yorumlayacağı türden sorular sormuş iyi olmuş bence.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme yaklaşımını ve aracını benimserdin?

DG-FBÖA-23: *Hımm... Ben olsaydım sanırım bende böyle yapardım ama buna ek olarak öğrencilere ödevde verirdim. Mesela konuyla ilgili farklı bir soru daha sorardım onuda ev ödevi olarak yapıp gelmelerini isterdim. Böylece öğrenmişler mi öğrenmemişler mi anlardım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-23: *Öğretmen geleneksel yöntemden gelen bir öğretmen olduğu için benimsediği değerlendirme yaklaşımında geleneksel değerlendirme yaklaşımı olmuş. Sürekli soru-cevapla dersi götürmüş zaten en sondada değerlendirme amaçlı bir soru sormuş. Bu soruyla da sadece birkaç öğrenciyi değerlendirmiş, tabi yaptığı bir değerlendirme bile sayılmaz, çünkü Seçil ve Yeşim'in cevaplarını görmezden gelmiş ve doğru söyleyen öğrenciyi onaylamış. Ne bir süreç değerlendirmesi var, ne öz-akran değerlendirmesi var, ne doğru düzgün bir dönüt var, ne öğrencinin oluşturduğu bir ürün var kısacası hiçbir şey yok öğretmen geleneksel bir değerlendirme yapmış.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme yaklaşımını ve aracını benimserdin?

DG-FBÖA-23: *Ben olsaydım öncelikle geleneksel değerlendirme yaklaşımını bir kere kesinlikle kullanmazdım. Bizim bu Özel Öğretim Yöntemleri-II dersinde öğrendiğimiz otantik değerlendirme yaklaşımlarını kullanırdım.*

Araştırmacı: Peki otantik değerlendirme yaklaşımı ne demek açıklayabilir misin?

DG-FBÖA-23: *Öğrenciyi değerlendirme sürecine katan, kendi oluşturduğu ürün üzerinden değerlendiren bir yaklaşımdır. Ayrıca öz-akran değerlendirmesinin yapılmasına imkân tanır. Değerlendirmenin sonda değil, süreç boyunca yapılmasıdır. Öğrenciye kendisi hakkında, öğretmene ise eğitimi hakkında dönüt sağlar. Hani öğretmen eğer iyi bir ders işleyememişse aldığı dönütlere göre kullandığı yaklaşımını değerlendirir ve ona göre düzenleme yapar. Bunun dışında mesela bir dersin başında*

öğretmenin değerlendirme yapması öğretmene o konu hakkında öğrencilerin ön bilgileri hakkında bilgi verir, işte kavram yanılgısı var mı falan... Bide bu değerlendirme yaklaşımı içerisinde kavram haritası, proje, poster gibi değerlendirme araçları yer alıyor. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-18: *Öğretmen bence burada bir değerlendirme yapmamış. Öğrencinin verdiği cevabı onaylamış herkeste bu sorunun cevabını aldı demiş. Tamam, İlyas öğrenmiş, ya Mehmet ya Muzaffer? O yüzden öğretmenin bir değerlendirme yaptığı söylenemez. Bir kere çok fazla pekiştireç vermiş hoşuna giden cevaplara aferin çok güzel, yanlış gördüğünü de direkt yanlış demiş ve değerlendirme yok.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme yaklaşımını ve aracını benimserdin?

KG-FBÖA-18: *Yani ben bir kere öğrencilere dersin sonunda çok zaman almayacak şekilde kısa bir test uygulardım ya da birkaç sorudan oluşan sorular sorardım. Ama zamanım olmazsa bu soruları ev ödevi olarak verir bir dahaki derste kontrol ederdim zaten anlamışsalar soruları çözecektirler. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında neler söyleyebilirsin?

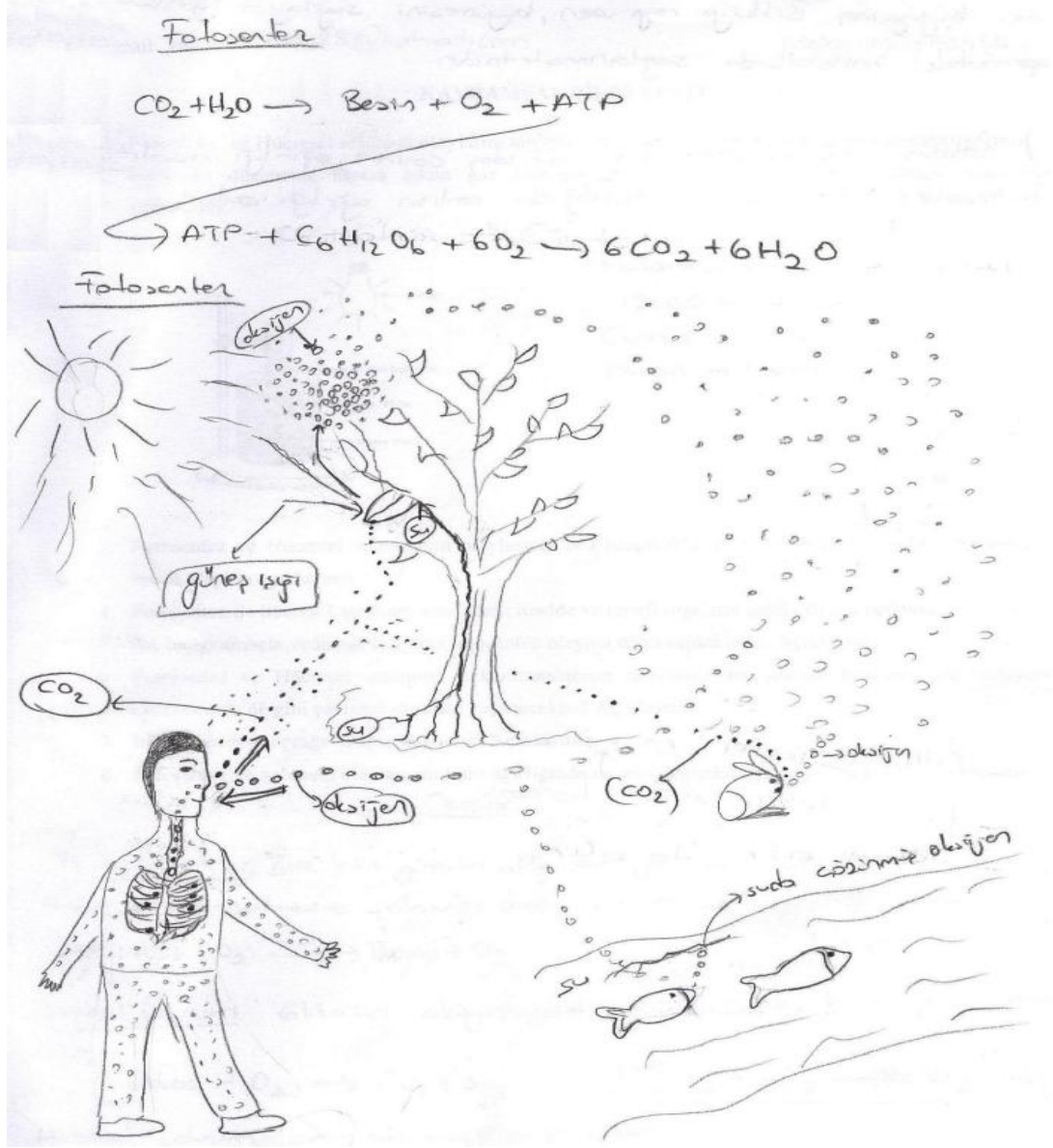
KG-FBÖA-18: *Yani, öğretmenin bu dersin başından sonuna kadar baktığımda değerlendirmeyi sanırım sadece dersin sonunda yapmış. Bence bu hatalı. Çünkü süreç değerlendirmesi yapılmalıydı. Sonuç değerlendirmesi geleneksel bir değerlendirme yaklaşımında olurki zaten bu öğretmende gelenekselci bir hoca. Geleneksel değerlendirmede olduğu gibi soru-cevapla yapmış değerlendirmeyi. Hem bütün sınıfı değerlendirememiş bu yolla sadece bir iki kişiki onlardanda yanlış cevap verenleri düzeltmemiş sadece doğru cevabı onaylamış. Bunun yerine dersin başından sonuna kadar uygulayabileceği bir değerlendirme yapsaydı daha iyi olurdu.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme yaklaşımını ve aracını benimserdin?

KG-FBÖA-18: *Yani ben olsaydım... Dersimi daha farklı şekilde işlerdim. Mesela biz bu dönem OBİM yöntemini gördük, bu yöntemin her aşamasında zaten değerlendirme*

yapılıyor bu şekilde süreç değerlendirmesini yapmış olurum. Hem biz bu dönem otantik değerlendirmeyide işledik, kavram haritasını öğrendik, öz-akran değerlendirmenin nasıl yapılacağını falan öğrendik. Bende bunları kullanarak değerlendirme yapmaya çalışırdım. Bence bu şekilde daha iyi bir değerlendirme olurdu. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki değerlendirme bilgisi kapsamında Şekil 29'daki vignetteye dayalı, öğretmenin değerlendirme amaçlı kullandığı araç ve öğretmenin bu aracı kullanımı ile ilgili öğretmen adaylarıyla yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.



Şekil 29. Fotosentez ve Hücresel Solunum Konusu Değerlendirme Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsiniz?

DG-FBÖA-26: Öğretmen değerlendirme yapmamışki. Sadece iki kişinin ne bildiğini öğrenmiş, ondan sonra hep kendisi yönlendirmiş, kendisi açıklamış, kendisi anlatmış. Öğrencide bunu almışki böyle çizebilmiş... Dersin sonunda bir değerlendirme yapmış...

Araştırmacı: Peki öğretmen bu çizimi ne amaçla yaptırmış olabilir?

DG-FBÖA-26: Çünkü dersin sonunda hücresel solunum ile fotosentez arasındaki ilişkiyi söylemiş hani öğrencide insanın yaptığı solunum ile bitkilerdeki fotosentezi

resme dökmesini istemiş öğretmen... Hani bitkiler için ne gerekli olduğunu zaten kendisi söylemişti bir tane etkinlik yapıp. Ondan sonra solunumunda fotosentezin tam tersi olduğunu düşünüyorsa solunumu bütün canlılar yapıyor, bağlantı kurmasını istemiş ve bunun için yaptırmış.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın?

DG-FBÖA-26: Ben dersin sonunda öğrencilere şöyle bir soru sorardım ve onların cevaplarını kâğıda yazmalarını isterdim. Arkadaşlar canlılar için, bitkilerin canlılığını devam ettirebilmesi için ne gerekli ne yapmalılar? Gibi bir soru sorardım, böyle bir değerlendirme yapardım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

DG-FBÖA-26: ... $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Besin} + 6\text{O}_2$ Bu maddeleri tahtaya yazdıktan sonra oluşan ürünün formülünü yazarım. Tabi önce öğrencilerden kâğıda yazmalarını isterim ve sonra onları toplayım daha sonra kendim sonucu veririm. Herkes yanlışını ya da doğrusunu görmüş olur (Son Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama)..

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-26: Öğretmenin resim çizdirmesi güzel ama burada bir otantik değerlendirme yok. Resim çizdirmiş ama bu resimleri toplayıp hiçbir şekilde dönüt vermemiş. Kendisi toplamış, kendisi incelemiş, öğrenciye durumu hakkında hiçbir bilgi vermemiş. Yine mesela resmi dersin sonunda yaptırmış, süreç değerlendirmesi yok, dersin başındada böyle bir resim isteyebilirdi öğrencilerden böylece ön bilgileri, kavram yanlışları hakkında öğretmen bilgi edinirdi ona göre dersini işlerdi hatta TAGA'ya göre işleseydi dersin her aşamasında değerlendirme yapabilecekti. Hem de öğrenci dersin başındaki durumyla sonundaki durumunu kıyaslayabilirdi. Yine mesela öğrencilerin bu çizdiklerini kendi aralarında değiştirebilirdi, öz-akran değerlendirmesi yapabilirdi. Hı resmin şu yönden bir artısı var tabiki, öğrencinin kendi ürünü olması açısından otantik değerlendirmeye uygun olmuş.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın?

DG-FBÖA-26: Yani aslında resim çizdirmek mantıklı ama ben öncelikle dersimi böyle işlemezdim. Bu dönem Özel Öğretim Yöntemleri-II dersinde gördüğümüz TAGA yöntemini (OBİM) kullanırdım. Çünkü bu yöntemin her aşamasında değerlendirme yer

alıyor. Derse başlamadan önce, ders boyunca ve dersin sonunda değerlendirme yaparım. Mesela burada önce bu konuyla ilgili dersin başında göstereceğim fenomenden sonra öğrencilere bir resim ya da bir kavram haritası çizdirebilirim. Daha sonra ders boyunca yeni öğrendikleri kavramları ya da bilgileri renkli kalemle kavram haritalarına eklemelerini söylerdim. Dersin sonundada kavram haritalarına yeni öğrendikleri her şeyi yapmalarını söylerdim. Ya da otantik değerlendirme denilince portfolyo, poster, performans değerlendirme gibi tekniklerde yer alıyor. Belki fotosentezle ilgili bir araştırma yapıp bunu poster olarakda hazırlatabilirdim. Tabi bide öz-akran değerlendirmede yapmak gerekiyor.

Araştırmacı: Nasıl yapardın peki?

DG-FBÖA-26: *Bunu yapmam için öncesinde kavram haritalarını değerlendirme kriterlerini öğrencilerle tartışarak oluşturmam gerekiyor. Mesela bu tartışmaları aslında bizimde kullandığımız online tartışmalar yoluyla yapabilirim. Bu kriterleri belirledikten sonrada öğrencilerden kavram haritalarını birbirleriyle değiştirerek değerlendirmelerini isterdim, hem de kendilerinin değerlendirmelerini isterdim. En sondada ben kendim bütün kavram haritalarını değerlendirirdim ve öğrencilere dönütler verirdim. Hatta belki bu dönütleride online sistem üzerinden verebilirdim. Bu şekilde yapardım. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)*

DG-FBÖA-26: *Derse başlamadan önce öğrencilerden fotosentez hakkında bildikleri ile ilgili ya da fotosentezin yeşil yapraklarda nasıl gerçekleştiğini yaprağın içine girerek gözlemleyip hayal ederek resim çizmelerini isterim.*

... Dersin sonundada dersin başında çizdikleri resimi yeniden ya da öğrendikleri bilgiler doğrultusunda değiştirip düzenleyerek çizmelerini isterim. Resimler bittikten sonrada öz-akran değerlendirmesi yapmak için resimlerini yanındaki arkadaşlarıyla değiştirmelerini ister en sondada kendim değerlendirme yapar onlara dönütler verirdim. (Son Ders Planı, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-28: *Yani değerlendirme olarak öğretmen güzel bir değerlendirme yapmış, bu iyi bir değerlendirme bence...*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın?

KG-FBÖA-28: *Yani ben resim çizdirmem... Ya da çizdirebilirimde ama başka ne yapardım bilmiyorum... (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

KG-FBÖA-28: *... O₂ sadece birkaç organa mı gider? Diye soru sorarım, diğer organların ihtiyacı yok mu? Var derlerse hadi düzeltelim şekli derim. Diğer organlarada O₂ göndeririz. O₂ bu organlara ne yapacak? Sürekli nefes alıp veriyoruz bir sürü O₂ var içimizde bunlar ne yapacak. Boş boş duracaklar mı orada? Bu sorulara cevap alamazsam sorulara devam ederim. Mesela bir iş yapacaksın ama hiç halin yok ne yaparsın? “dinlenirim” Hiç gücün kalmadı? “Yemek yerim güç kazanırım” yani bir şeyi yapmak için başka bir şeylere ihtiyacın var. Vücüdümüzdeki organlarda sürekli çalışıyor. Onlarında dinlenmesi, beslenmesi gerekmez mi? Yemek yiyince biz organlarda beslenir. Peki, sizce organlar yemekten başka bir şeyle beslenemez mi? “hımm sürekli aldığımız O₂ organların besini olabilir hocam.” İşte tamda bu beklediğim cevap. Organlarımız dolayısıyla hücrelerimiz besin olarak O₂ kullanır işte bu olayın adı hücre solunumu denir. (Ön Ders Planı, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-28: *Resim çizdirmek bence iyi bir değerlendirme oluyor. Ne biliyorsa öğrenci tek başına resme döküyor. Bir ders boyunca ne öğrendiyse onu dökecek ama hani tamamen resme bakarak değerlendirmek yanlış olabilir. Resim çizmek biraz yeteneğe dayalı olan bir şey olduğu için herkes resim çizemeyebilir, tam olarak yansıtamayabilir o yüzden sadece resim çizdirmekten ziyade mesela öğrenciler kendilerini en iyi nasıl ifade ediyorlarsa o şekilde yapmalarını sağlamak gerekir. Ayrıca öğretmen burada süreç odaklı bir değerlendirme yapmamış, dönüt vermemiş, öyle yani...*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın?

KG-FBÖA-28: *Hımm... Ben olsaydım... Mesela biz bu dönem OBİM yöntemini gördük, bu yönteme göre dersimi işlediğimde, zaten öğrenciler dersin başında TAGA'ları doldurduktan sonra ayrıca çizim yapmalarınıda isterdim, bide dersin*

sonunda çizim yapmalarını isterdim... Bide öz-akran değerlendirmede yaptırırdım. Bence bu şekilde daha iyi bir değerlendirme olurdu. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

KG-FBÖA-28: *TAGA kağıtlarını doldurttuktan sonra ben tahtada kategorileri oluştururken onlardanda konu ile ilgili bildiklerine dair resim çizmelerini isterim. ... Dersin sonundada yeniden resim çizmelerini isterim. Çizilen bu resimler ve TAGA kâğıtlarını değerlendirme yapmada kullanacağım (Son Ders Planı, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama).*

4.2.2. TPAB'a İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön ve Son Verilerinin Analizi

Tablo 13. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının TPAB’a İlişkin Elde Edilen Ön-Son Verilerinin Analizi

Ana Mülakat Soruları																			
Ölçüm	Kavrama-Bilgi Düzeyi	Teknoloji Destekli Öğretim Programı Materyal Bilgisi		Teknoloji Destekli Öğrenme Güçlüğünü Belirleme Bilgisi				Teknoloji Destekli Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi								Teknoloji Destekli Değerlendirme Bilgisi			
		1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru		9. Soru	
		KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG
Ön	Bilimsel Olmayan Açıklama	28 (%100)	28 (%93,33)	24 (%85,71)	27 (%90)	28 (%100)	29 (%96,66)	26 (%92,85)	27 (%90)	24 (%85,71)	25 (%83,33)	27 (%96,42)	27 (%90)	28 (%100)	23 (%76,66)	28 (%100)	28 (%93,33)	28 (%100)	28 (%93,33)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	0 (%0)	2 (%0)	4 (%14,28)	3 (%10)	0 (%0)	1 (%3,33)	2 (%7,15)	3 (%10)	4 (%14,28)	5 (%16,66)	1 (%3,57)	3 (%10)	0 (%0)	7 (%23,33)	0 (%0)	2 (%6,66)	0 (%0)	2 (%6,66)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Son	Bilimsel Olmayan Açıklama	14 (%50)	4 (%13,33)	11 (%39,28)	1 (%3,33)	17 (%60,72)	7 (%23,33)	15 (%53,57)	4 (%13,33)	14 (%50)	5 (%16,66)	16 (%57,14)	11 (%36,66)	13 (%46,43)	8 (%26,66)	21 (%75)	13 (%43,33)	15 (%53,57)	14 (%46,67)
	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	14 (%50)	21 (%70)	17 (%60,72)	19 (%63,33)	11 (%39,28)	20 (%66,66)	13 (%46,43)	20 (%66,66)	14 (%50)	21 (%70)	12 (%42,85)	19 (%63,33)	15 (%53,57)	16 (%53,33)	7 (%25)	17 (%56,66)	13 (%46,43)	15 (%50)
	Bilimsel olarak yeterli açıklama	0 (%0)	5 (%16,66)	0 (%0)	10 (%33,33)	0 (%0)	3 (%10)	0 (%0)	6 (%20)	0 (%0)	4 (%13,33)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	6 (%20)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%3,33)

4.2.2.1. Teknolojinin FT Programındaki İlköğretim Fen Konularına Entegre

Edildiği Öğretim Programı ve Öğretim Programı Materyal Bilgisi

Öğretmen adaylarının vignette de sunulandığı işleyen öğretmenlerin program bilgisi (kazanımlar, kavramlar, öğretilme amacı) ve ilgili konularda (fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları) programda yer alan teknolojik öğretim materyallerinin neler olabileceği ile ilgili bilgileri belirlenmiştir. Çünkü bir öğretmen adayının öncelikli olarak programı bilmesi gerekir. Tablo 13 incelendiğinde ön verilerden elde edilen sonuçlara göre (1.soru), hem deney grubu hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğu bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Öğretmen adayları ön mülakatlarda, genellikle bu soruya ilişkin zaten programı bilmediklerini, bu nedenle hangi tür teknolojik öğretim materyallerinin olduğunda bilmediklerini ifade etmişlerdir. Son verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise, hem deney grubu (%70) öğretmen adaylarının çoğunluğu kısmen bilimsel düzeyde, bir kısmında (%16,6) bilimsel olarak yeterli açıklamalarda; kontrol grubu öğretmen adaylarının ise hem bilimsel olmayan hem de kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Örneğin, deney grubundan birkaç öğretmen adayı, programda ilgili konularda ne tür teknolojik öğretim materyallerinin olduğunu açıklarken, kontrol grubu öğretmen adaylarının ise genellikle bu materyallerden sadece bazılarını bildiklerini açıklayarak, kısmen bilimsel düzeyde açıklama yapmışlardır.

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknoloji destekli öğretim programı ve öğretim programı materyal bilgisi kapsamında, FT programında yer alan etkinlikler, materyaller ve deneylerin neler olabileceği sorusu ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili FT programında yer alan etkinlikler deneyler var mı, varsa nelerdir?

DG-FBÖA-24: *Hımm... Şimdi doğruyu söylemek gerekirse programa hiç bakmadım ve program hakkında hiçbir fikrim yok.*

Araştırmacı: Peki bu konunun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?

DG-FBÖA-24: *Yani programı bilmediğim için bunuda bilemeyeceğim doğal olarak ama bu konuyla ilgili bir animasyon falan vardır herhalde. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan etkinlikler deneyler var mı, varsa nelerdir?

DG-FBÖA-24: *Hımm... 8. sınıf ders kitabında fotosentez dansı, fotosentez ve ışık ve oksijensiz solunumla ilgili etkinlikler vardı, ders kitabını incelerken görmüştüm. Sonra fotosentezin denklemi verilmiş ama bileşik formülleri kullanılmadan verilmiş. Görsel olarak birkaç resim yer alıyordu hatırladığım kadarıyla.*

Araştırmacı: Peki bu konun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?

DG-FBÖA-24: *Teknolojik olarak programda... yaa hani baktığımız zaman kitapta teknolojinin kullanıldığı bir şey hatırlamıyorum ben ama sanki MEB Vitamin’de fotosentez ve hücre solunumla ilgili birkaç tane animasyon vardı. Staj okulunda bu konuyu anlatmak için araştırırken görmüştüm. Bunun dışında bir şey hatırlamıyorum. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan etkinlikler deneyler var mı, varsa nelerdir?

KG-FBÖA-21: *Programda... Bu konuyla ilgili illaki bir deney vardır ama nasıl bir deney vardır bilemiyorum, çünkü programı inceleme fırsatım olmadı.*

Araştırmacı: Peki bu konun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?

KG-FBÖA-21: *Teknolojiyle ilgili bilmiyorum, bir şey diyemeyeceğim. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Bu konuyla ilgili programda yer alan etkinlikler deneyler var mı, varsa nelerdir?

KG-FBÖA-21: *Hatırladığım kadarıyla 8. sınıf ders kitabında fotosentez dansı diye bir etkinlik vardı. Bu etkinlikte amaç öğrencilere oyun oynattırarak fotosentezi*

öğrenmelerini sağlamaktır. Sonra mesela bir yaprak üzerinde fotosenteze giren ve çıkan maddelerin isimlerinin geçtiği bir resim var. Fotosentezin denklemi bileşik formülü kullanılmadan verilmiş, böyle yani...

Araştırmacı: Peki bu konun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?

KG-FBÖA-21: *Teknolojik olarak programda fotosentezle ilgili ne olabilirki bilmiyorum. Ama internetten çeşitli animasyonlar, videolar falan bulunup kullanılabilir. (Son Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

4.2.2.2. Öğrencilerin Öğrenme Güçlüğü Belirleme Aşamasına Teknolojiyi Entegre Etmeye İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Tablo 13'den elde edilen ön verilerin sonuçları incelendiğinde; ilgili konuların öğretiminde öğrencilerin öğrenme güçlüğü belirlenme aşamasına teknolojiyi entegre etmeye ilgili sorulan 2. ve 3. sorularda deney grubu öğretmen adayları ile kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunlukla bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Ön veriler incelendiğinde; hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun, geleneksel olarak soru-cevap tekniğini kullanarak öğrencilerin ön bilgileriyle birlikte öğrenme güçlüklerini belirlemeye çalıştığı ve bu aşamaya teknolojiyi entegre etmede yetersiz kaldıkları belirlenmiştir. Buna karşın, Tablo 13'den elde edilen son verilerin sonuçları incelendiğinde, deney grubu lehine önemli bir farklılığın olduğu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunluğunun 2. soruda (%60,72) kısmen bilimsel düzeyde, 3. soruda (%60,72) bilimsel olmayan açıklama yaptıkları; deney grubu öğretmen adaylarının ise 2. ve 3. soruda (%63,33, %66,66) kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. Örneğin son verilerden elde edilen bulgulara göre, deney grubu öğretmen adaylarının çoğu ilgili konularda öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirleme aşamasında çeşitli internet sitelerinden, videolardan, animasyonlardan yararlanarak, bu videoları derslerine nasıl entegre edecekleriyle ilgili kısmen bilimsel düzeyde görüşler ortaya koyarken, kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun dersin bu aşamasına teknolojiyi anlamlı bir şekilde

entegre edemedikleri belirlenmiştir. Ayrıca Tablo 13'e göre, son verilerden elde edilen bulgulara göre, deney grubu öğretmen adaylarından bazılarının öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirlerken teknolojiye yararlanmadıkları görülmüştür.

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının asit yağmurları konusundaki öğrencilerin öğrenme güçlüğüne belirleme aşamasına teknolojiyi entegre etme bilgisi kapsamında, Şekil 30'daki vignetteye dayalı, derse giriş bölümü ve öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarma ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

Ayşe öğretmen sınıfa girer, öğrencileri selamlar ve öğretmen masasına oturarak yoklamayı alır. Daha sonra öğrencilere dönerek, “ bugün işleyeceğimiz iki ders boyunca; asit yağmurlarının ne olduğunu, hangi gazların asit yağmurlarına sebep olduğunu, asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu (deney yaparak), ve asit yağmurlarının nasıl engelleneceğini öğreneceğiz.” der ve derse geçmeden önce birkaç soru sorar;

Öğretmen: Asit yağmurları diyince aklınıza neler geliyor arkadaşlar kim söylemek ister? Evet, Zuhal (başarılı bir öğrenci);

Zuhal: Öğretmenim asitli yağmur yağmasıdır.

Öğretmen: Peki, başka kim açıklayacak? Evet, Ece (çok başarılı);

Ece: Asit yağmurları yaktığımız yakıtların havaya karışması ve yağmur yoluyla yeryüzüne inmesidir öğretmenim.

Öğretmen: Başka açıklayacak var mı?

Sınıftan ses çıkmaz ve öğretmen başka bir soru sorar. “Hadi o zaman bana asit yağmurlarına hangi gazların sebep olduğunu söyleyin.” Şeyma;

Şeyma: Öğretmenim asit yağmurlarına karbondioksit ve karbon monoksit gibi gazlar neden olmaktadır (çok başarılı).

Öğretmen: Başka? Ali (çok başarılı);

Ali: Kükürt dioksit gazı da sebep olur öğretmenim.

Şekil 30. Asit Yağmurları Konusu Öğrenme Güçlüğü Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Sen olsaydın derse nasıl başlardın?

DG-FBÖA-3: Ben olsam işte burada sınıfın en vasat öğrencisine söz hakkı verirdim o ne düşünüyor diye daha sonra, orta düzeyde bir öğrenci ve en son başarılı öğrenciye söz hakkı verirdim. Ben başarılı öğrenciyede söz hakkı verilmesini düşünüyorum, çünkü başarılı öğrenci hiperaktif olur yerinde duramaz o yüzden onuda derse katmak lazım, bu yüzden en sondada başarılı öğrenciye söz hakkı verirdim. Böyle yapardım yani. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Sen olsaydın derse nasıl başlardın?

DG-FBÖA-3: Ben OBİM yöntemine göre işlerdim dersimi. Kazanımlarım şey olurdu, asit yağmurlarının kaynaklarını ve oluşumunu öğrenciye fark ettirme, asit yağmurlarının çevreye olan zararları ve önlenmesi için alınması gereken tedbirleri kavratma gibi

kazanımları ele alırdım. Sonra tutum ve değerden asit yağmurlarının çevreye olan zararlarının farkında olma. Bilimsel süreç becerileri içinde zaten her öğrenciye ders içerisinde deney ortamı oluşturacağım için bunuda o şekilde sağladım. Burada oluşumu ile ilgili öğrencilere animasyon gösterirdim. Gerçi oluşumu ile ilgili internette doğru düzgün bir animasyon yok. Bir tane www.epa.gov sitesinde bir animasyon vardı ama ordada öğrenciler hep kendi düşüncelerini söylüyordu yani hep resimle ilgili şeyler vardı. Fabrika resmi araba resmi falan geliyor sonra işte bir göl var oraya asit yağmuru yağdıktan sonraki hali var, öğrenci kendi yapmış animasyonu ama bence öğretmen bir kaç tane animasyonla ilgili program öğrenirse bunu kendisi yapabilir yani.

Araştırmacı: Peki sen olsan nasıl bir etkinlik, animasyon ya da video kullanırsın?

DG-FBÖA-3: Ya ben teknolojinin ilk giriş aşamasında kullanılması gerektiğine inanıyorum çünkü bizim ülkemizde hala teknoloji ile ders anlatılmaya başlanmadığı için çok fazla kullanılmadığı için çok ilgi çekici bir şey olduğunu düşünüyorum. Ya internette istediğim gibi bir animasyona pek rastlamadım bu yüzden ben kendim yapmayı denerdim mesela seyreltilmiş sülfürik asit çözeltisi ve birkaç tane saksı bitkisini sınıfa götürürdüm. Ancak asit yağmurları hemen etki göstermediği için ben bu deneyi bir hafta önceden falan evde yapardım ve bunu videoya çekerdim. Her gün bitkilerin üzerine biraz bu seyreltilmiş çözeltiden dökerdim. Ama bu işlemin en azından bir kısmını öğrencilerin görebilmesi için sınıfta yapardım fakat en son halini sınıfta çektiğim videodan gösterirdim. Öğrencilere en son halini göstermeden önce bu bitkiye seyreltilmiş sülfürik asit çözeltisini dökersem ne olur? Şeklinde bir soru sorarak tahminlerini TAGA kâğıtlarında tahmin et kısmına yazmalarını isterdim. Tahminlerini aldıktan sonra çektiğim videoyu öğrencilere gözlemlettirirdim ve birer bilim insanı gibi gözlemlerini yapmalarını, bu gözlemlerini TAGA kâğıtlarının gözle kısmına doldurmalarını söylerdim. Ayrıca açıkla kısımlarında muhakkak doldurmaları gerektiğini düşüncelerinin nedenlerini açıklamaları gerektiğini söylerdim. Bu arada bende sınıfta sıraların arasında dolaşarak öğrencilerin düşüncelerine göz atardım ve bir yandanda tahtada gelen düşünceleri kategorileştirirdim. Bu aradada öğrencilerin bu konuyla ilgili düşünceleri hakkında resim çizmelerinide isterdim. Daha sonra bu kategoriler ve öğrencilerden gelen çizimler üzerine öğrencileri tartıştırdım.(Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)

Araştırmacı: Sen olsaydın derse nasıl başlardın?

KG-FBÖA-2: *Ben olsam bende böyle yapardım ama böyle sadece birkaç öğrenciden ve başarılı öğrencilerden fikir almazdım. Daha çok öğrenciye söz hakkı vermeye çalışırdım. Durumu kötü olanlara söz hakkı almak istemeyenlere söz hakkı tanırırdım, onları da derse katmaya çalışırdım. Sonra mesela çıkan doğru fikirleri en sona saklardım önce yanlış cevaplardan başlardım. Aldığım bir yanlış cevabı sınıfa yöneltirdim, sınıfın bu düşünceyle ilgili ne düşündüklerini falan sorardım. Yani mümkün olduğunca sınıftaki herkesi derse etkin bir şekilde katmaya çalışırdım.(Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Sen olsaydın derse nasıl başlardın?

KG-FBÖA-2: *Ben olsam şu kazanımları alırdım. Asit yağmurlarının etkisini anlayabilme, asit yağmurlarının neden olduğu olayları engelleyebilme, asit yağmurlarının ne olduğunu anlayabilme bu kadar, benim kazanımlarım bunlar olur. Ben en başta bilgisayardan resimler gösterirdim asit yağmurlarından zarar görmüş tarihi eserleri ağaçları falan gösterirdim. Sizce bunlara ne olmuş olabilir diye tahmin etmelerini isterdim ve tahminlerini açıklamalarıyla birlikte TAGA kağıtlarına yazmalarını isterdim. Gözlem kısmında bir animasyon üzerinden yürütebilirim. Animasyonun içeriği hakkında bir şey aklıma gelmiyor şuan ama belki gazlarla ilgili bir şey olabilir, orda gözlemledikleri konusundada gözlemlerini ve açıklamalarını yapmalarını isterdim. Sonra çıkan bu düşünceleri etiketlerdim. Çıkan bu görüşlerle ilgilide resimler bulurdum aslında, bu resimleride her bir görüşe göre bu resimlerden gözlemlemelerini sağlardım. Böyle yapardım.(Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

4.2.2.3. Teknoloji Destekli Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Tablo 13'den elde edilen ön verilerin sonuçları incelendiğinde ilgili konuların öğretimine teknolojiyi entegre etme ile ilgili sorulan 4, 5, 6 ve 7. sorulara bakıldığında hem deney grubu hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel

olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Ön veriler incelendiğinde; hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla ilgili konuların öğretimine teknolojiyi etkili bir şekilde entegre edemedikleri görülmüştür. Buna karşın, Tablo 13’den elde edilen son veriler incelendiğinde, deney grubu lehine önemli bir farklılığın olduğu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ilgili sorularda hem bilimsel olmayan hem de kısmen bilimsel düzeyde açıklamada bulundukları görülürken, deney grubu öğretmen adaylarının ise kısmen bilimsel düzeyde ve bilimsel olarak yeterli açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Örneğin; son verilerden elde edilen bulgulara göre, deney grubu öğretmen adaylarının bazıları, ilgili konularda kendilerinin hazırlayacakları deney düzeneklerinin videolarını çekerek öğrencilerin ön bilgilerini belirleyeceklerini ve sınıf ortamında bunları öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayacak şekilde kullanacaklarını belirterek bilimsel görüşler ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda deney grubu öğretmen adaylarının elektrik konusunda çoğunlukla fene yardımcı teknolojilerden ampermetre, voltmetre gibi teknolojileri sınıf içi öğretim etkinliklerinde kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının bazıları ise sınıf ortamında ilgili konuların öğretiminde video ve animasyonları kullanacaklarına ilişkin kısmen bilimsel görüşlere sahip oldukları görülmüştür

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının asit yağmurları konusunda teknoloji destekli öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında, Şekil 31’deki vignetteye dayalı, öğretmenin derste uygulamış olduğu süreç ve izlediği yaklaşım ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

...Ardından anlaşılmayan bir yer var mı? diye sorar. Ses çıkmayınca “ hadi gelin şimdide asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu gösteren bir deney yapalım.” der ve bir öğrenciyi kaldırarak deneyi beraber yaparlar. Ayşe öğretmen sınıfa beraberinde getirdiği cam kavanozu öğrencinin eline verir ve bu kavanozun içine bir naylon parçasını yakarak bırakır, diğer taraftanda kavanozun üzerinde naylon parçası yanıp bitinceye kadar bir pamuğu eliyle tutar ve öğrencilerine pamuğun burada bulut görevini üstlendiğini söyler. Bu yakma işleminden sonra öğretmen pamuğu öğrencilere gösterir ve pamuğun ıslı olduğunu söyler. Daha sonra başka bir kavanozda bir miktar suyu ısıtır ve yine aynı pamuğu bu seferde bu kavanozun üzerinde tutar ve buharlaşma olduğundan dolayı pamuğun ıslandığını ifade eder. Bu işlemde sonra öğretmen eline pamuğu alarak suyunu sıkarak ve burada yağmurun yağmasına benzetmelerini ister ve öğrencilerine dönerek bakın arkadaşlar işte size asit yağmuru !! Der.

Şekil 31. Asit Yağmurları Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz?

DG-FBÖA-1: *Yani ardından anlaşılmayan bir yer var mı demek benim söylediğimi herkes anlasın lütfen demek, bana bir soru sormayın demek. Bu şekilde bir soruyla olmamalı bence, daha farklı yöntemler olmalı. Madem anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmek istiyorsun küçük bir soru sorarak bunu test edebilirsin. Mesela bu nitrik asit veya sülfürik asit cevabını alabileceğin bir soru verip o soruların cevabını toplayabilirsin... Bir deney yapalım demiş, bu fen bilimlerinde bir deney bir laboratuvar anlayışı var ve buda öyle kalıplaşmışki öğrencide... Laboratuvarda yapılan deneylerin daha önceden denenmiş şeyleri yapmanın, öğrencinin fen bilimlerini bundan ibaret olduğunu sanmasına sebep oluyor. Deney yapmayıda ben çok anlamlı bulmuyorum. Çünkü deneyden çok fazla bir şey öğrenilmiyor diye düşünüyorum. Bunun yerine günlük hayatta etrafta gördükleri şeyleri kullanarak kendilerinin orijinal fikir üretmeleri bana daha mantıklı geliyor.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

DG-FBÖA-1: *Ya az öncede dediğim gibi yapardım ben herhalde. Şuan bilmiyorum ne yapardım, teknolojiyle nasıl olur ne yaparım bilmiyorum...(Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz?

DG-FBÖA-1: *Deney yaptırması güzel ama bu deneyi etkili bir şekilde kullanamamış sınıfta. Sınıftan bir öğrenciyi seçip onunla yapıyor deneyi, muhtemelen seçtiği öğrencide çalışkan bir öğrencidir. Deneyi birlikte yaptığı öğrenci öğrenecek belki ama ya sınıftaki diğer öğrenciler ne olacak. Hem birebir gözlem yapamayacaklar hem de zaten deneyi kendileri yapmamış olacak. Burada sanki öğrenen öğretmenmiş gibi deneyi kendisi yapıyor. Üstelikte öğrencilerin kendilerinin gözlem yapmasına engel olmuş. Öğretmenin yaptığı bir gösteri olmuş sanki. Ayrıca bu deneyinde içerdiği bazı yanlışlar var. Mesela bulut yerine pamuk kullanması sonra pamuğu sıkarak bunuda yağmur gibi düşünün, o zaman çocuk bunu kendisi düşünemeyecekse hiçbir anlamı olmaz yani. Sadece orda hani pamuğun siyah olmasından dolayı oradan çıkan su damlalarının rengide siyaha dönük olacaktır. Oda çocukta direkt hani işte asit*

yağmurları siyah yağar gibi bir kavram yanılgısı oluşturabilir. Bide naylon yakmış acaba naylonun içinde hangi maddeler var bunu yakınca hangi gazlar açığa çıkıyor, bunları da düşünmek gerekiyor bence

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

DG-FBÖA-1: *Ya ben olsam aslında deney yapmak sınıftaki öğrencilerin seviyesiyle alakalı bir şey eğer gerektiriyorsa yaparım tabiki bende bir deney. Mesela daha önceden yapılmış bir deneyi gösterebilirim. Örneğin bir bitkiye, ben yapmışsam daha önceden ya da internette varsa yapılmış bir deney onu gösterebilirim. Sonuçlarını tahmin etmelerini isterim, ne olacağını gözlemlmelerini isterim. Ya mesela asit yağmurları sadece bitkileri ve canlıları etkileyen bir şey değil tarihi yapıları da etkiliyor, asit yağmuruna özdeş bir karışım hazırlayıp bunu bir mermer üzerinde gösterebiliriz, tabiki ilk etapta 5,6 pH'ında bir şey orayı etkilemez. Bunun için internetten bununla ilgili bir animasyon ya da bir video bulup göstermek daha mantıklı olacaktır. Daha sonra öğrencilerin bu videodan gözlem yapmalarını sağladım ve bu video üzerinden tartışmalar yapılarak dersi yürüttürdüm. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz?

KG-FBÖA-4: *Güzel bir yaklaşım olmuş bence deney falan yapması, öğrencilerin dikkatini çekmek açısından iyi olmuş yani. Belki bu deneyi sınıfları gruplara bölerek her gruba yaptırabilirdi ve sonrasında da bununla ilgili bir tartışma yaptırabilirdi öğrencilerin daha iyi anlaması için...*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

KG-FBÖA-4: *Ya sanırım bende az önce dediğim gibi sınıfı gruplara bölüp her gruba malzeme vererek kendilerinin yapmalarını istedim. Sonrada küçük grup ve büyük grup tartışmalarını yapardım. Hem böylece herkes birebir deney sürecine katılmış olacak hem de gözlemlerini yapmış olacaklar. Ama bu süreci teknolojiyle nasıl yaparım bilmiyorum, birebir yaptırmak daha mantıklı bence. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Ayşe Öğretmenin bu aşamada kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz?

KG-FBÖA-4: *Deney yapılmış mesela burada yapılan deneyde de şey naylonu yakıp kavanoza koymuş bence deneyin kendisinde yanlış, öğretmenin izlediği yolda yanlış. Bu deneyi olabildiğince gerçek göstermek gerek bence. Bu deneyin asit yağmurlarına dair çocukları tatmin edebileceğine inanmıyorum. Öğretmen yönlendirmiş hep kendisi yapmış zaten deneyide. Hoş bir etkinlik değil bence.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

KG-FBÖA-4: *Ben olsam teknolojiyi kullanmazdım. Çünkü bu konuyla ilgili deneyi öğrencinin birebir yaparak gözlemlemesi gerektiğini düşünüyorum ben, o yüzden video falan kullanmazdım. Mesela şöyle bir şey yapılabilirdi, hani suyla kükürt dioksit bir araya gelerek asit yağmurunu oluşturuyor ya, suyla kükürt dioksiti bir araya getirirdim. Sonuçta bu kimyasal maddeler bulunuyor. Mesela ben onunla öğrencilerimin bir bitkiyi beslemelerini hani üzerine dökmelerini isterdim. Sonucunu gözlemlemeleri için, süre alır bu, bir hafta sonra getirip derste gösterebilirlerdi. Bitkideki değişimi gözleyerek neyi oluşturduğu ortaya çıkabilirdi. Çünkü bitkiye zarar verecek, onun büyümesi, rengi değişir en azından yapraklarının, böyle bir etkinlik yapardım. (Son Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknoloji destekli öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında, Şekil 32'deki vignetteye dayalı, öğretmenin derste uygulamış olduğu süreç ve izlediği yaklaşım ile ilgili mülakat örnekleri verilmiştir.

Daha sonra Mehmet öğretmen fotosentez ve hücre solunum olayı arasındaki ilişkiye geçer. “Evet, arkadaşlar hadi gelin şimdide hücre solunum ile fotosentez arasındaki ilişkiye bakalım. Hücre solunum ile fotosentez olayları birbirlerinin tam tersidir. Hücrelerdeki canlılık olaylarında kullanılan enerji yani ATP, besinlerin yapısındaki kimyasal enerjilerden üretilir yani fotosentez olayı ile güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür. Besinlerin parçalanarak enerji (ATP) üretilmesine ise hücre solunum denir. Hücre solunumun denklemi fotosentez denkleminin tam tersidir der ve tahtadaki fotosentez reaksiyonunun altına bu reaksiyonu yazarak öğrencilerinde defterlerine yazmalarını ister. Zilin çalmasına az kaldığını fark eden Mehmet öğretmen, öğrencilerine devirli ve devirsiz fotofosforilasyon olayını gelecek hafta işleyeceklerini ve hazırlanarak gelmelerini ister. Ardından bugün öğrendikleri konuyla ilgili bir resim çizmelerini ister. Ders sonunda topladığı çizimleri inceleyerek öğrencilerin o gün işlenen konuyla ilgili öğrenmelerini kontrol eder.



Şekil 32. Fotosentez ve Hücre Solunum Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-26: *Fotosentez olayı ile solunumu ilişkilendirmiş öğretmen, güzel yapmış, çünkü fotosentez solunumun tam tersi olduğu için bir bağlama yapıyor. Aslında burada solunum hiç söylemeseydi fotosentezin tersi ile ilgili bir şeylerden başlasaydı en son solunuma gitseydi, sonra tersinin olduğunu gösterseydi, ya da formülün tersi sizce ne olabilirdi şeklinde soru sorsaydı işte teşvik etmeye yönelik sorular. Mesela canlılar nasıl hayatta kalır diye sorabilirdi. Öğrencilerden cevapları aldıktan sonrada en son kendisi solunumu açıklasaydı daha iyi olurdu.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

DG-FBÖA-26: *Bende az önce bahsettiğim gibi teşvik etmeye yönelik sorular sorarak başladım bu bölüme. İşte ormanlar olmasaydı ne olurdu? Buna benzer sorularla başladım. Düz olarak anlatmazdım öğretmen gibi. Sorular sorarak öğrencileri katarak yapardım. Mesela öğrencilerin geniş düşünmelerini sağlamak için dalgıçlar neden deniz altında tüpler kullanırlar gibisinden bir soruda sorabilirdim. Buradan hareketle öğrencileri solunum kavramına getirirdim. Sonrasında solunum içinde deneyler yaptırırdım. Bu şekilde yapabiliirdim, teknolojiyi kullanmazdım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-26: *Öğretmen burada hücre solunum fotosentezin tam tersidir olarak açıklamış, burada yanlış olduğunu düşünüyorum, solunum fotosentezin tam tersi değildir. Çünkü hücre solunum oksijenli ve oksijensiz olmak üzere ikiye ayrılıyor. Yani oksijenin kullanıldığıda var kullanılmadığıda var. Genelde hücre solunum öğrencilere nefes alıp verme olayı olarak aktarıldığı için öğrencilerde öyle düşünüyor. Bu yüzden öğrencilerde tam tersi olduğunu düşünüyorlar. Sonrasında devirli ve devirsiz fotofosforilasyon olayına geçmiş ama zaman yetmemiş. 8. Sınıfta böyle bir kazanım yok bu daha üst seviyeye ait bir kazanım bence. Ayrıca öğretmen burada direkt hücre solunum nedir ve fotosentezle aralarındaki ilişki nedir, bunları açıklamış geleneksel bir yolla üstüne birde denklemi yazmış ve öğrencilerdende defterlerine yazmalarını istemiş.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

DG-FBÖA-26: *Ya ben olsam internetten hücre solunum ile ilgili bir animasyon ya da bir video bulup bu konuya öyle başlardım, yada kendim bir deney düzeneği kurup bunu videoya çekerdim. Ayrıca getiripde böyle dersin son dakikasına bırakmazdım bunun için en az iki ders ayırırdım ve dersin başında TAGA yöntemine göre bulduğum ya da kendi yaptığım videoyu bir fenomen olarak gösterirdim. İki tane balon joje, iki tane balon, bira mayası ve şekerli sudan oluşan bir deney düzeneği evde önceden oluşturur videosunu çekerdim, hatta sınıfta da bu deney düzeneğini yine kurardım öğrencilerin daha iyi anlaması ve görmelerini sağlamak için. Öncelikle şekerli suyu balon jojelere eşit miktarda olacak şekilde koyardım, balon jojelerden bir tanesinin içine bira mayasını koyar ve ağzını balonla kapatırdım ve bir süre çalkalayarak beklerdim. Hazırladığım bu deney düzeneğinin hazırlanış aşamasını öğrencilere gösterirdim ve balon jojelerin ağızlarını balonlarla kapattıktan sonra ne olur diye sorarak tahminlerini alırdım. Tahminlerini sebepleriyle birlikte TAGA kâğıdındaki ilgili yere yazmalarını isterdim. Daha sonra videonun geri kalan kısmını izlettirirdim ve öğrencilerin bir bilim insanı gibi gözlem yapmalarını isterdim, öğrencilerden gözlemlerinin sonuçlarını ve sebeplerinide kâğıtlarına yazmalarını isterdim. Sonra kâğıtları toplar ve gelen fikirleri tahtada kategori yapardım. Bu sayede öğrencilerin tahmin yürütme, gözlem yapma gibi bilimsel süreç becerilerinide edinmelerine yardımcı olmuş olurum. Sonrada yanlış olan düşünceden başlayarak öğrenciler arasında bir tartışma ortamı oluştururdum ve en sonda ortak bir karara varırdık. (Son Mülakat, Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama)*

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-22: *Konuyu yine öğretmen kendisi vermiş direkt. Öğrencilerine işte fotosentezin tam tersi olduğunu söylemiş, ondan sonra denklemi yine kendisi yazmış tahtaya. Yani burada sadece öğretmenin bilgiyi direkt vermesi yanlış bence. Zaten fotosentez olayını işlediği için başta, burada öğrenciye tam tersi dedikten sonra tahtaya denkleminin aynısının tersini çizmek mantıklı gelmiyor. Yoksa öğretmenin verdiği bilgiler doğrudan direkt verilmesi bence yanlış.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

KG-FBÖA-22: *Hımm... Ya burada aslında öğretmenin işlediği dersi eleştirmek iyi hoş oluyorda sıra bize gelince nasıl yaparız bilmiyorum, muhtemelen bende böyle yapardım. Çünkü bugüne kadar bizde hep bu şekilde öğretildi, bizde böyle öğretmeye devam ederiz. Teknoloji olarak ta bize hep slayt gösterildi o da çok sıkıcı oluyor o yüzden kullanmazdım. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsiniz?

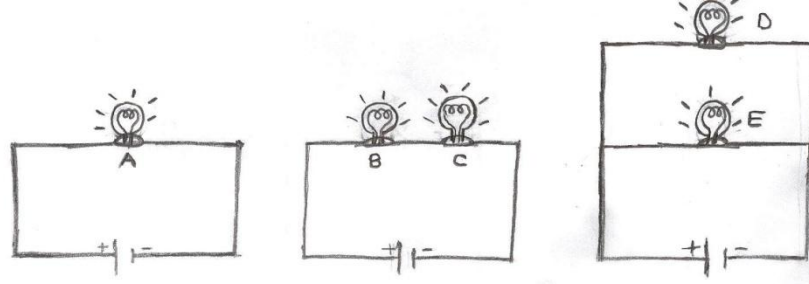
KG-FBÖA-22: *Biz ders planı hazırladığımızda fotosentez ve hücre solunum bahsedildiğinde ben açıkçası ilk derste fotosentezi değilde hücre solunumu anlatmıştım. Çünkü bu herkesin aşına olduğu bir şey yani, sonuçta solunum bu besin alınıyor işte o besinler parçalanıp canlının hareket edebilmesi için, canlının hayatını devam ettirebilmesi için enerji üretiliyor. Sonradan hücre solunuma geçilmiş olması benim için ters, ben başta hücre solunumu anlatırdım. Daha sonra öğretmen konuyu direkt kendisi vermiş öğrencilerine, fotosentezin tam tersi olduğunu söylemiş ondan sonra denklemini kendisi yazmış. Bu yine yanlış bir uygulama. Hiçbir tartışma diyalog, öğrencilerin fikirlerini alma yok. Öğrencilerden bekleyebilirdi hence bunu ya da öğrencilere boş bir kâğıt dağıtılıp hücre solunumla ilgili denklemi kendilerinin yazmaları istenebilirdi.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın, teknolojiyi dersine entegre eder miydin?

KG-FBÖA-22: *Yani ben olsam az öncede dediğim gibi küçük bir kâğıt dağıtılıp öğrencilerden solunum ile ilgili ne biliyorlarsa yazmaları ya da resim çizmelerini isterdim, teknolojiyi faydalı bulmuyorum ben çünkü öğrenciyi kontrol etmek zor oluyor. Daha sonrada bu kâğıtları toplayı öğrencilerden gelen fikirleri sınıfa söylerdim ve sınıfta bir tartışma ortamı oluştururdum, sonrasındada hep birlikte ortak bir karara varırdık. (Son Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının elektrik konusundaki teknoloji destekli öğretim strateji ve yöntem bilgisi kapsamında, Şekil 33'deki vignetteye dayalı mülakat örnekleri verilmiştir.

İkinci ders zili çaldığında öğretmen sınıfa gelir ve kaldığı yerden devam eder. Öğretmen sınıfta hazırladığı devreyle ilgili öğrencilerin takıldıkları bir yer olup olmadığını sorar ve öğrencilerden ses çıkmayınca hadi gelin bir soru çözelim o zaman der ve tahtaya aşağıdaki şekli çizmeye başlar:



Bu soru üzerine Aylin öğretmen öğrencilerden cevap gelmesi için onlara biraz zaman verir ve bir süre bekledikten sonra Ali ve Ayşe adlı öğrencilerinden şu cevapları alır.



Bu cevapları alan Aylin öğretmen; “ Alicim yanlış düşünüyorsun çünkü bir devrede ampulün parlaklığının değişmesi için pil ve ampul sayısının değişmesi gereklidir. Buradada önce devrede sadece A lambası varken daha sonra bu sayı B ve C lambalarında olduğu gibi ikiye çıkarılmıştır yani seri bağlı bir devrede ampul sayısının ikiye çıkarılması ampulün parlaklığını azaltır. Ayşecim senin cevabını verdiğin soruyuda sınıfa ödev olarak veriyorum herkes bunu diğer derse yapmış olarak gelsin”

Şekil 33. Elektrik Konusu Öğretim Strateji Yöntem Bilgisine İlişkin Vignette

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve etkinlik hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-21: Şimdi ben bir şey diyeceğim bu öğretmen bir önceki ders pilleri bir seri bide paralel bağlıyor ikinci derste geliyor ampulü seri ve paralel bağlıyor. Bu öğretmenin geçişlerinde bir sıkıntı var bence. Soruya öğrencilerin verdiği cevaplara bakarsak ta bence Ali yanlış düşünüyor. Neden diye sorarsanız aslında ben böyle şekle bakarak yorum yapamamki, bir veri yok yani elimde. Lambalar özdeşse eğer o zaman Ali doğru düşünüyor, bu sefer o zaman öğretmen yanlış düşünüyor. Seri bağlılarda akım eşit geçiyordu bu yüzden Ali'ninki doğru bence. Bu durumda Ayşe'ninkide doğru. Ama öğretmen Ali'nin cevabına yanlış demiş bence kendiside bilmiyor, Ayşe'ninkinde ödev olarak vermiş ve burayı kötü yapmış bence bence burada doğruyu söylemeliydi,

karmaşayı bir giderseydi daha sonra farklı bir soru sorup onu ödev verseydi daha güzel olurdu bence. Bu kadar...

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-21: *Ben böyle bir soru sormuş olsam ve bu tarz iki farklı cevap alsam gerçi ikiside doğru bana göre eğer yanlış cevaplar almış olsaydım, ben direkt aldığım cevapları açıklardım tahtada. Akımlara girerdim. Akımı I olarak gösterirdim ve akımın bu devrelerde izlediği yolu gösterirdim. Seride akımın eşit olarak geçtiğini paralelde ise ikiye ayrıldığını gösterirdim. Sonrasındada bununla ilgili birkaç tane daha soru çözüp ev ödevi verirdim ve böylece pekişmesini sağlardım konunun. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve etkinlik hakkında neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-21: *Bu şekilde yaptığımız zaman bence öğrenciler seri bağlı devrede tek bir yol olduğunu düşünüyorlar. Tek yol olduğu içinde iki lambanın eşit yandığını söylüyorlar. Halbuki burada A, B, C lambalarından A lambası daha parlak yanar, B ve C ise A'dan daha az ama eşit miktarda yanarlar. Bu durumun sebebide parlaklığın gerilime bağlı olmasıdır. Paralel bağlıda ise gerilim her iki kol arasında eşit miktarda yanar. Bu yüzden D ve E lambaları aynı parlaklıkta yanar. Üreteçlerde özdeş olduğunda A lambasının parlaklığı ile D ve E'ninkide aynı yanar. Burada hocanın ev ödevi vermesi yanlış, hani orda varsa bir sorun bunu düzeltmeli, açıklığa kavuşturulması gerekliydi.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

DG-FBÖA-21: *Yani ben olsam bu malzemeleri bulmak zor değil, sınıfa gelirken birkaç tane ampul, birkaç tane pil, iletken kablo ve ayrıca ampermetre ile voltmetre getirirdim. Sonra öğrencilere dönerek arkadaşlar deneyelim mi? Orda hemen paralel bağlarım, seri bağlarım birde basit devreyi kurarım ampermetreyle ve voltmetreyle ölçerim zaten öğrenciler o sıradada gözlemlerler ve ampullerin parlaklıkları hakkında fikir sahibi olurlar. Sonrada zaten öğrenciler arasında gözlemledikleri hakkında ne düşündüklerini niye böyle düşündüklerini tartıştırdım. Şimdi aklıma geldi aslında bununla ilgili bir animasyon var mı yok mu bilmiyorum aslında yapılırsa çok güzel bir animasyon yapılabilir. Mesela bir devre olsun ve o devre üzerinde istediğin kadar değişiklik*

yapabilme seçeneğın olsun mesela, ampul ya da pil ekleyip çıkarma, pilin gücünü arttırma veya akım miktarını değiştirme gibi seçenekler olsa böyle bir animasyon daha çok kullanışlı olur ama böyle bir şey var mı yok mu bilmiyorum. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve etkinlik hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-20: Mesela formül üzerinden $V=I.R$ formülünden öğretmenin burada açıklama yapması gerekiyor bence. Yani en azından mesela o akımın nerden geçtiğini gösterseydi, burada hiç göstermemiş zaten bir şey. Akım nerden nereye geçiyor, gerilim bunlara eşit dağıtılıyor mu, bunlar eşit parlaklıkta yanar mı, bunları en azından burada gösterseydi öğrenciler daha iyi anlardı bence. Formülle olayı en azından somutlaştırmış olurdu.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-20: Şimdi dedim ya burada somut şeyler önemli mesela burada diyelimki I akımı geçiyor ilk devrede bu I akımı sadece bir tanesini yakıyorken ikinci devrede I akımı iki tanesini yakıyor derdim. Yani burada bir lambanın alacağı akımı burada iki lamba kendi aralarında eşit paylaşıyorlar. Onun için mesela her biri burada iki birimlik iş yapıyor diğesinde bir birimlik iş yapıyor derdim onun için daha az yanıyor derdim. Bu şekilde belki Ali biraz daha anlamış olur. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)

Araştırmacı: Öğretmenin bu aşamada uygulamış olduğu öğretimsel yöntem ve etkinlik hakkında neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-20: Yani bu şeklin yanında birde pillerinde seri ve paralel bağlı olduğu bir soru daha sormalıydı bence. Ali ve Ayşe'den cevap alıyor. Ali'cim yanlış düşünüyorsun çok güzel moral vermiş. Öğrenci bir daha kalkıpda cevap verir mi orası belirsiz. Bir kere öğrencinin o konuyla ilgili motivasyonunu mahvettin, öğrenci yanlışta düşünebilir doğrudan düşünebilir. Ha doğru mu yanlış mı onu gelin birlikte test edelim ya da Ayşe ooo ne güzel Ayşe sen doğru cevap verdin, senin verdiğın cevabı bütün sınıfa ödev olarak veriyorum, çok yanlış.

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl yapardın?

KG-FBÖA-20: *Mesela demiş ya A, B, C lambaları aynı parlaklıkta yanar. Elimizde devrede var, istediğimiz kadar lambada var, istediğim kadar pilde var gelin birlikte deneyelim. Ayşe içinde aynı şekilde yapardım. Ayrıca anlamazlarsa yinede bu sefer formül üzerinden tahtada gösterirdim bir kere daha, böyle yapardım yani. (Son Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

4.2.2.4.Teknoloji Destekli Değerlendirme Bilgisine İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Ön-Son Verilerinin Analizi

Tablo 13’de, ön verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde teknolojinin değerlendirme sürecine entegrasyonu ile ilgili sorulan 8. ve 9. sorularda hem deney grubu hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunluğu bilimsel olmayan düzeyde açıklamalar yapmışlardır. Teknolojinin değerlendirmeye entegrasyonu ile ilgili deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının çoğunun teknolojiyi değerlendirmeye nasıl entegre edecekleri konusunda bir fikirleri olmadığı tespit edilmiştir. Son verilerden elde edilen sonuçlara bakıldığında ise, kontrol grubu öğretmen adayları 8. soruda (%75) çoğunlukla bilimsel olmayan açıklamalar yaptıkları, 9. soruda ise hem bilimsel olmayan hem de kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Deney grubunun ise hem bilimsel olmayan hem de kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Örneğin öğretmen adayları araştırma sürecinde öğrendikleri kavram haritası programını (inspiration) ve e-portfolyo sistemini kullanacakları doğrultusunda görüşler belirtmişlerdir.

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının elektrik konusundaki teknoloji destekli değerlendirme bilgisi kapsamında, öğretmenin değerlendirme amaçlı kullanmış olduğu araç üzerinden yapılan mülakat örnekleri verilmiştir.

Araştırmacı: Aylin öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-16: *Aylin Öğretmen’in bence değerlendiresi kötü çünkü neyi değerlendirdiği belli değil. Anahtar konusunu devreye almış kapatıp açıldığında, devre tamamlama ampul sayısı, pil sayısı... Mesela $V=I.R$ formülü var oda hiçbir şekilde bu*

formüle girilmemiş, bu artarsa bu azalır türünden. Ondan sonra bir kişi üzerinden çok iyi öğrenmişsin diğerleri öğrenmesede olur, senin cevabınla tatmin olsunlar falan kötü olmuş yani...

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın, teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre eder miydin?

DG-FBÖA-16: *Teknolojiyi değerlendirme sürecine nasıl katacağızki böyle bir şey görmedim ben nasıl yapılır bilmiyorumda. Ben olsam birkaç tane soru sorardım ve kavram haritası çizdirirdim, kavramları öğrenmişler mi diye. Soru sormamdaki amaç ise sonuçta bunlar SBS sınavına girecekler bu konuyu iyi anlamaları gerekiyor ve soru tiplerine alışkın olmaları gerekiyor. Soru çözerdim yani sınıfta onlarla birlikte. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

DG-FBÖA-16: *Öğretmen sadece konu hakkında bilgi sahibi olan kişiyi değerlendirmiş sınıfı değerlendirme gibi bir şey yok hatta değerlendirme yapmamış bile. Geri dönüt yok. 3 kişiyle değerlendirme olmaz. Böyle sonda sorduğu gibi bir soruylada değerlendirme olmaz. Öğrenciye devre kurdurtsaydı en azından daha doğru bir değerlendirme yapmış olabilirdi. Sonra öz-akran değerlendirmeler yok.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın, teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre eder miydin?

DG-FBÖA-16: *Hımm... Ben olsam az öncede dediğim gibi devre kurdurturdum. Anahtardan ampulden ampermetre ve voltmetreden oluşan bir devre olurdu bu. Bizim bu dönem kullandığımız e-portfolyo sistemi mesela çok güzel, bende böyle bir sistem kullanırdım. Öğrencilerden bu yaptıkları devrelerin fotoğraflarını çekmelerini ve çektikleri bu fotoğrafları neler öğrendikleri ile birlikte bu sisteme yüklemelerini isterdim. Daha sonrada öz-akran değerlendirme için bu yaptıklarını çevrimiçi sistem üzerinden tartışmalarını sağlardım. (Son Mülakat, Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-17: *Sadece bir soruyla değerlendirmiş, bir soru ve birkaç öğrenciye soru soruyor, yanlış cevap veriyorlar, çalışkan bir öğrenci doğru cevabı veriyor, sanki bütün sınıfı değerlendirmiş gibi çekip gidiyor.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın, teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre eder miydin?

KG-FBÖA-17: *Imm... bir kere bütün sınıfı değerlendirmek lazım onu nasıl yapacağız... ne bilim belki değişik sorular sorarak mı yaparım... Zaman almaması adına soru sormak daha mantıklı geliyor şuan. (Ön Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

Araştırmacı: Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsin?

KG-FBÖA-17: *Değerlendirmeyi bir soru sormuş onun sonucuna göre yapmış, doğruysa aferin, yanlışsa... Bir öğrenci cevap verdiğinde demişki sanırım bütün sınıf anladı. Değerlendirmesi bu yani, olmamış.*

Araştırmacı: Sen olsaydın nasıl bir değerlendirme aracı kullanırdın, teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre eder miydin?

KG-FBÖA-17: *Şimdi bu elektrik devresi kurma olduğu için, teknolojiyle değilde, bunu öğrencilerin anlayıp anlamadığını anlamak için ancak bir elektrik devresi kurdurtmak gerekiyor. Elektrik devresini kuruyorlarsa demekki bunu anlamışlar, kuramıyorlarsada demekki anlamamışlar. O zamanda dönüp konuyu yeniden anlatmak gerekiyor. Birebir ilgilenmek lazım ama nasıl yapardım bilmiyorum. (Son Mülakat, Bilimsel Olmayan Açıklama)*

4.3.3. Araştırma Sorusu 4 İçin Elde Edilen Bulgular: Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Öğretim Becerilerine İlişkin Ön ve Son Verilerin Analizi

Ön GÖGP, gözlem notları ve videolar incelendiğinde; hem deney (N=26) hem de kontrol grubu (N=25) öğretmen adaylarının çoğunun, yapılandırmacı öğretim yaklaşımları yerine daha çok geleneksel öğretim yaklaşımları, düz anlatım veya soru-cevap tekniğiyle ve öğrenci-öğrenci arasındaki diyalogların yerine öğretmen-öğrenci

arasındaki diyalogların daha ağırlıklı olduğu öğretmen merkezli bir ders işledikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları genel olarak dersin giriş aşamasında soru-cevap tekniğini kullanarak ön bilgileri açığa çıkarmaya çalıştıkları fakat bu ön bilgileri dikkate almayarak derslerini devam ettirdikleri, öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gideremedikleri görülmüştür. Hem deney (N=29) hem de kontrol (N=33) grubu öğretmen adaylarının çoğunun, geleneksel değerlendirme yöntemlerini ve araçlarını kullandıkları görülmüştür. Genelde açık uçlu sorular, çoktan seçmeli testler, boşluk doldurma, kısa cevaplı yazılı yoklamalar vb. kullanarak öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmeye çalışmışlardır. Ayrıca deney (N=28) ve kontrol (N=26) grubu öğretmen adaylarının çoğunun derslerine teknolojiyi entegre etmedikleri, entegre edenlerin ise derslerinin öğretim aşamasında teknolojiyi etkili bir şekilde kullanamadıkları görülmüştür.

Son GÖGP, gözlem notları ve videolar incelendiğinde; deney grubu (N=24) öğretmen adaylarının çoğunun, dersin giriş kısmında OBİM'in ilk aşması olan "Keşfetme ve Kategorileştirmeyi" anlamlı ve etkili bir şekilde uygulayarak öğrencilerin ön bilgilerini ve öğrenme güçlüklerini belirleme konusunda başarılı oldukları görülmüştür. Bu deney grubu öğrencilerinin fotosentez ve hücre solunum, elektrik ve asit yağmurları konuları ile ilgili fenomenler geliştirdikleri, bu fenomenleri oluştururken; elektrik konusu ile ilgili yardımcı teknolojilerden (ampermetre, voltmetre vb.) yararlandıkları, asit yağmurları ve fotosentez ve hücre solunum konuları ile ilgili olarak da çeşitli internet sitelerinden animasyon, video vb. öğrenme nesnelerini indirdikleri veya sınıf ortamında öğrencilere uygun sunum yapabilmeleri için fenomeni daha önce laboratuvarda yaparak videoya kaydedip Movie Maker programından yararlanarak düzenledikleri belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubu (N=15) öğretmen adaylarından çoğunun, Mozilla Firefox, ATANESA, CLOE, MERLOT programlarını kullanarak çeşitli internet sitelerinden animasyon, video vb. öğrenme nesnelerini indirdikleri ve Movie Maker programıyla indirdikleri nesneleri FT programına, öğrencilerin ön bilgilerine ve öğrenme güçlüklerine göre düzenleyip, etkin bir şekilde kullanarak, teknolojiyi derslerine anlamlı bir şekilde entegre ettikleri görülmüştür. Deney grubu öğretmen (N=20) adaylarının OBİM'in "Tartışma ve Yapılandırma" ve "Genişletme ve Uygulama" aşamalarını etkin bir şekilde yürüttükleri ancak teknolojiyi bu bölümde dersine entegre eden öğretmen adayı sayısının çok fazla olmadığı (N=11)

belirlenmiştir. Kontrol grubu (N=17) öğretmen adaylarının az bir kısmı OBİM'i sınıf içi uygulamalarında kullanmıştır, ancak bu modeli sınıf içinde çok etkili kullanamadıkları görülmüştür. Kontrol grubu öğretmen adayları genel olarak ilgili fen konularında bir fenomen geliştirememiş ve derse giriş aşamasında çeşitli resimleri fenomen olarak kullanıp, öğrencilerin ön bilgilerini belirlemeye çalışmışlardır. OBİM'in "Tartışma ve Yapılandırma" ile "Genişletme ve Uygulama" aşamalarında aynı şekilde etkili bir şekilde yürütememişlerdir. Sınıfı tartışma konusunda yeterince cesaretlendirip derse aktif bir şekilde katılımlarını sağlayamadıkları görülmüştür. Yine bu gruptaki öğretmen adaylarının çok az bir bölümü derslerine teknolojiyi derslerine entegre etmiş ancak bu süreçte çok anlamlı bir şekilde yürütememişlerdir. Geriye kalan kontrol grubu (N=11) öğretmen adaylarının ise genel olarak dersini geleneksel öğretim yöntemleri, düz anlatım, soru-cevap ve 5E öğretim yöntemlerini kullanarak işledikleri belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu (N=19) ve kontrol grubu (N=7) öğretmen adaylarından bazılarının otantik değerlendirme yaklaşımını benimsedikleri, süreç ve sonuç odaklı değerlendirme, öz-akran değerlendirmeleri, poster, proje, kavram haritaları vb. değerlendirme araçlarını etkili bir şekilde kullandıkları görülmüştür. Teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre etmede ise kontrol grubu öğretme adaylarının teknolojiyi hiç katmadıkları görülürken deney grubu (N=5) öğretmen adaylarının çok azı ise değerlendirme sürecine teknolojiyi entegre ettikleri görülmüştür.

Tablo 14'de öğretmen adaylarının ilgili konulardaki ön-son sınıf içi öğretim becerilerine ilişkin GÖGP sonuçları verilmiştir. Ön GÖGP sonuçlarına bakıldığında tüm faktörler için deney grubu öğretmen adaylarının kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla ortalama puanları yüksek çıkmıştır, son GÖGP sonuçlarına bakıldığında ise ders tasarımı ve uygulaması, kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi faktörlerinde deney grubu öğretmen adaylarının ortalama puanları, kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksektir. Ancak etkileşimsel iletişim ile öğretmen-öğrenci ilişkisi faktörlerinde hem deney grubu hem de kontrol grubu ortalama puanlarında önemli bir artışın olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ortalama puanlarına kıyasla son test ortalama puanlarındaki yüzdelik artış değerlerine bakıldığında; ders tasarımı ve uygulamasında deney grubunun %47, kontrol grubunun %40; kavramsal bilgide deney grubunun %39, kontrol grubunun %30; işlemsel bilgide %59, kontrol grubunun %47; etkileşimsel iletişimde deney grubunun %52, kontrol

grubunun %38; öğretmen-öğrenci ilişkisinde ise deney grubunun %44, kontrol grubunun ise %40'tır. Buna göre sınıf içi öğretim becerilerine ilişkin deney grubu öğretmen adayları, kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla daha başarılı olmuşlardır. Çünkü deney grubu öğretmen adayları, kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla, daha öğrenci merkezli, öğretmen-öğrenci arasındaki diyaloglar yerine daha çok öğrenci-öğrenci arasındaki diyalogların gerçekleşmesine olanak sağlayan, öğrencileri farklı düşünme konusunda cesaretlendiren dersler işlemişlerdir.

Tablo 14. FB Öğretmen Adaylarının İlgili Konulardaki (Fotosentez ve Hücre Solunum, Asit Yağmurları ve Elektrik) Ön-Son Sınıf İçi Öğretim Becerilerine İlişkin Bulgular

GÖGP		Kontrol Grubu		Deney Grubu	
		X	SS	X	SS
Ders	<i>Ön Test</i>	6,85	2,87	8,30	3,09
	<i>Son Test</i>	9,60	2,42	12,23	3,00
Tasarımı ve Uygulaması	<i>Ön Test</i>	7,85	2,78	9,40	3,35
	<i>Son Test</i>	10,17	2,48	13,03	2,44
Kavramsal Bilgi	<i>Ön Test</i>	6,71	2,97	8,30	3,72
	<i>Son Test</i>	9,85	2,13	13,20	2,35
İşlemsel Bilgi	<i>Ön Test</i>	7,46	3,29	8,46	2,64
	<i>Son Test</i>	10,28	2,25	12,83	1,98
Etkileşimsel İletişim	<i>Ön Test</i>	8,75	2,51	9,66	2,27
	<i>Son Test</i>	12,28	2,55	13,93	2,25

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Harmanlanmış öğrenme ortamının yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla FB öğretmen adaylarının PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen istatistiksel bulgular, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

PAB ve Öğeleri

Program Bilgisi

Ön ve son veriler analiz edildiğinde deney ve kontrol grubu arasında oluşan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır. Ön verilerden elde edilen sonuçlara bakıldığında hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının program bilgilerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik konularında vignettelere dayalı yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda ve ders planlarında öğretmen adaylarının bu konularla ilgili programda yer alan kazanımları, sınıf seviyesi/seviyeleri, hangi ünite/ünitelerde yer aldığı ile ilgili sorulan sorularda yeterli açıklama yapamadıkları görülmüştür. “*Yani kendimden hatırladığım kadarıyla ben bu konuyu ilköğretimde görmüştüm, ama kaçınıcı sınıfta gördüğümü hatırlamıyorum*” gibi tahminler ve genellemeler yapmışlardır. Son verilerden elde edilen analiz sonuçlarına bakıldığında ise hem deney grubunda hem de kontrol grubunda önemli bir artışın olduğu, ancak bu artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak da deney grubundaki öğretmen adaylarıyla yapılan yüz yüze tartışmaların yanı sıra MÖYS üzerinde oluşturulan e-portfolyo sistemi gösterilebilir. Kontrol grubundaki artışın sebebi olarak da yüz yüze tartışmaların sınıf ortamında etkili ve nitelikli bir şekilde gerçekleştirilmesi olabilir. E-portfolyo sistemi, öğretmen adaylarına zamanla öğretimleri hakkında düşüncelerini geliştirme, netleştirme ve kendi öğrenmeleri hakkında öz yansıtım yapma fırsatlarını tanır (Davies ve Willis, 2001; Milman, 2005). Ayrıca öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme ve yansıtıcı uygulamalarda bulunmalarını sağlar (Milman, 2005). Örneğin; Chang, Tseng, Liang ve Chen (2013), üniversite öğrencilerinin performansını artırmada e-portfolyo sisteminin

etkisini araştırdıkları çalışmalarında, e-portfolyo sistemi, deney grubundaki öğrencilerin bilgilerini düzenleyip yeniden geliştirmeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu nedenle araştırmadan elde edilen sonuç, bu araştırmada kullanılan e-portfolyo sisteminin katkısına bir dayanak teşkil etmektedir. Çünkü yüz yüze ve çevrimiçi tartışmaların ardından öğretmen adayları edindikleri bilgileri e-portfolyolarında raporlaştırmışlar ve bu süreç öğretmen adaylarının öz yansıtım ile düşüncelerini yeniden gözden geçirmelerini, netleştirmelerini ve geliştirmelerini sağlamıştır.

İlköğretim Öğrencilerinin Sahip Olduğu Öğrenme Güçlükleri Bilgisi

Araştırmada ön verilerin analizinden elde edilen sonuçlara bakıldığında hem deney grubu hem de kontrol grubu FB öğretmen adaylarının fotosentez ve hücresel solunum, asit yağmurları ve elektrik konularında ilköğretim öğrencilerinin sahip olduğu öğrenme güçlükleri ile ilgili bilgi bakımından yetersiz oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları ilköğretim öğrencilerinin ilgili konularda vignettelerde yer alan kavram yanlışlarını, kısmi kavramalarını ve öğrenme güçlüklerini tespit edemedikleri veya yetersiz açıklamalarda bulundukları görülürken, bazı öğretmen adaylarının ilgili konularda ilköğretim öğrencilerinin hangi kısmı öğrenirken zorluk yaşayacağı ve hangi kısmı kolay öğreneceği konusunda açıklamalarda bulundukları belirlenmiştir. Bu durum aynı zamanda FB öğretmen adaylarının ilgili konularda kendilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarını ve alan bilgilerinde açığa çıkarmakta olup, bu anlamda yetersiz oldukları görülmüştür. Örneğin FB öğretmen adaylarının asit yağmurları konusunda hazırlanan vignette de yer alan karbondioksit ve karbon monoksit gazının asit yağmurlarına sebep olduğu ile ilgili kavram yanlışısını tespit edemedikleri ya da bu kavram yanlışısını onayladıkları görülmüştür. Araştırmada elde edilen son verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında ise hem deney grubu hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının ilköğretim öğrencilerinin öğrenme güçlükleri ile ilgili bilgi seviyelerinde önemli bir artış olduğu, fakat bu artışın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Bu durumun sebebi olarak da hem deney grubu hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri “İlköğretim öğrencilerinin fen konularında (fotosentez ve hücresel solunum, asit yağmurları ve elektrik) sahip olduğu öğrenme güçlüklerini belirlemeye ilişkin veri toplama aracı geliştirme ve elde edilen verileri raporlaştırma” ile

ilgili araştırma süreci gösterilebilir. Deney grubunun lehine gerçekleşen artışın sebebi olarak, yüz yüze öğrenme ortamının yanı sıra MÖYS’de gerçekleştirilen eş zamanlı olmayan tartışmaların ve bilgi paylaşım formunun etkili olduğu söylenebilir. Bilgi paylaşım formuyla öğretmen adaylarının ilgili konularda literatürde yer alan tez, makale vb. ulaşımları sağlanmıştır. Bu durum bilgi paylaşım formunun, yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla deney grubu öğretmen adaylarına sağladığı imkân ve olanaklardan biridir. Eş zamanlı olmayan tartışma ortamlarında ise deney grubu öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri araştırma süreci ile ilgili veri toplama araçlarının nasıl geliştirileceği ve nasıl raporlaştırılacağı konusunda yaptıkları nitelikli tartışmaların etkisi olduğu söylenebilir. Ayrıca uygulama okullarında ilköğretim öğrencileriyle bu sürecin uygulamalı bir şekilde gerçekleştirilmesinin, FB öğretmen adaylarına katkı sağladığı düşünülebilir.

Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisi

Araştırmanın ön verilerinden elde edilen analiz sonuçlarına göre, FB öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik konularına ilişkin öğretim stratejisi ve yöntem bilgilerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları sınıf içi ilk uygulamalarında genellikle düz anlatım yönteminin, soru-cevap tekniğinin ağırlıklı olduğu öğretmen merkezli veya tartışmaların olmadığı geleneksel öğrenme yöntemlerine göre dersler işledikleri görülmüştür. Vignetteye dayalı yapılan mülakatlarda ve ders planlarında da aynı bulgulara rastlanmıştır. Ancak birkaç öğretmen adayının sınıf içi ilk uygulamalarında 5E öğrenme döngüsünü kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Bunun nedeni olarak yaparak yaşayarak ve tartışarak işlenen Özel Öğretim Yöntemleri-I dersinde öğretmen adaylarının kazandıkları bilgi ve deneyimler gösterilebilir. Bu öğretmen adaylarının, vignette ve ders planlarına da aynı bakış açısıyla yaklaştıkları görülmüştür.

Son verilerden elde edilen analiz sonuçlarına bakıldığında ise hem deney grubunda hem de kontrol grubunda önemli bir artışın olduğu görülmüştür. FB öğretmen adaylarının birçoğunun çağdaş öğrenme yaklaşımlarına uygun öğretim stratejisi ve yöntemlerden bahsettiği, bu strateji ve yöntemleri ilköğretim fen konularında (fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik) nasıl uygulayacaklarına

dair vignetteye dayalı yapılan mülakatlarda bilimsel olarak açıklıkları ve ders planlarında da bu yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Örneğin, öğretmen adaylarının; OBİM yöntemini kullanma, bilimin doğasıyla ilgili temaların derse entegre edilmesi, uygun bir fenomen seçimi, kategorileştirme, küçük ve büyük grup tartışmaları, öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkartma ve bunu dikkate alarak dersleri yürütme gibi konularda bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. Yeni bir kavramsal değişim modeli olan OBİM'in, ilköğretim sınıflarında nasıl kullanılacağı, bilimin doğasıyla ilgili temaların derse nasıl entegre edileceği, yaşanan sınıf içi problemler ve çözüm yolları, ön bilgileri açığa çıkarma vb. konular, deney grubu öğretmen adaylarıyla örnek ders planları üzerinden eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışma ortamlarında yoğun bir şekilde tartışılmıştır. Bu durum, sonuçların deney grubu lehine olmasının nedenini açıklayabilir. Çünkü eş zamanlı olmayan tartışmalar öğretmen adaylarının aynı zamanda ve aynı mekânda bir araya gelerek fikirlerini paylaşmalarını, tartışmalarını ve ortak bir karara varmalarını sağlarken, eş zamanlı olmayan tartışmalar ise daha uzun bir zaman diliminde bütün bir sınıfın görüşlerini paylaşmalarına veya fikir alışverişinde bulunmalarına imkan tanır (Kerres ve De Witt, 2003). Özellikle de bu çevrimiçi ortamlarda kullanılan örnek ders planlarının, öğretmen adaylarına gerçek yaşam durumlarından örnek kesitler sunduğundan ve bunlar üzerinden uygulamalı tartışmalar yapmalarına imkan tanıdığından dolayı (Kerres ve De Witt, 2003) deney grubu öğretmen adaylarının bu bilgi türü bakımından gelişimlerine katkı sağladığı düşünülebilir. Örneğin; Chen ve She (2012), kavramsal değişim ve bilimsel tartışma üzerine yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla eş zamanlı çevrimiçi öğrenme ortamının etkisini araştırdıkları çalışmalarında, eş zamanlı çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin yüz yüze öğrenim gören öğrencilere kıyasla daha başarılı olduklarını bulmuşlardır. Özellikle bilimsel tartışmaların niteliği ve miktarı açısından ön ve son uygulamalar arasında deney grubu lehine bir artış olmuştur. Çünkü eş zamanlı çevrimiçi öğrenme ortamı, daha iyisini oluşturmak için bireylerin yeteneklerini hızlandırır ve çok kısa bir süre içinde ve sürekli olarak daha nitelikli tartışmaların oluşmasını sağlar (Chen ve She, 2012). Bundan dolayı öğretmen adaylarının lisans derslerinin çağdaş öğrenme yöntemlerine göre tasarlanması gerekir.

Değerlendirme Bilgisi

Araştırmanın ön verilerinden elde edilen analiz sonuçlarına göre, hem deney hem de kontrol grubu öğretmen adaylarının ilköğretim fen konularına (fotosentez ve hücre solunum, asit yağmurları ve elektrik) özgü değerlendirme bilgisinde yetersiz oldukları belirlenmiştir. FB öğretmen adayları çoğunlukla geleneksel ve alternatif değerlendirme yaklaşım ve araçlarından bahsetmişlerdir. Örneğin öğretmen adayları vignetteye dayalı yapılan mülakatlarda, öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek için sonuç odaklı, çoktan seçmeli, açık uçlu, boşluk doldurma vb. araçları kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca ders planlarında da bu yaklaşım ve araçları kullandıkları görülmüştür. Ancak son verilerden elde edilen analiz sonuçlarına bakıldığında ise her iki grupta artışın olduğu ve bu artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Örneğin deney grubu öğretmen adayları sınıf içi uygulamalarda sonuç odaklı değerlendirme yapmaktan ziyade süreç odaklı değerlendirme yaptıkları, sınıflarında öz-akran değerlendirmeyi etkili bir şekilde kullandıkları, kavram haritası, poster, proje, çizim vb. otantik değerlendirme araçlarını kullandıkları görülmüştür. Aynı şekilde vignetteye dayalı yapılan mülakatlarda ve ders planlarında da otantik değerlendirme yaklaşım ve araçlarını benimsedikleri görülmüştür. Bunun nedeni olarak, eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan tartışma ortamlarında, öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalarında kullanmış oldukları değerlendirme etkinlikleri ile ilgili video kayıtlarının yoğun olarak tartışılması gösterilebilir. Örneğin, Choi (2007), bilginin transferi ve bireylerin öğrenme ile algıları üzerine probleme dayalı videoyla öğretimin etkisini araştırdığı çalışmasında, grup tartışmaları yoluyla gerçek yaşam senaryoları üzerine kurulmuş olan videoların kullanımının pozitif bir etki oluşturduğunu bulmuştur. Çevrimiçi ortamlarda kullanılan bu video kayıtları, öğretmen adaylarının istedikleri zaman yeniden izlemelerine, incelemelerine ve yansıtım yapmalarına imkân tanır (Hughes, 2009).

TPAB ve Öğeleri

Araştırmadan elde edilen ön ve son verilerin analiz sonuçları incelendiğinde; TPAB bilgi seviyesine ilişkin deney ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ancak her iki grupta TPAB bilgi seviyesi PAB bilgi seviyesine göre daha az bir gelişim göstermiştir. Bunun nedeni olarak

öğretmen adaylarına araştırma kapsamında verilen teknoloji eğitiminin yetersiz kalmış olması ve her iki gruptaki öğretmen adaylarının bu araştırmaya katılmadan önceki süreçte teknolojik bilgilerinin hemen hemen yok denilecek kadar az olması gösterilebilir. Örneğin uygulama öncesi öğretmen adaylarının birçoğunun en temel teknolojik bilgi ve becerilerde dahi (Word, Excel, Power Point vb. programlardaki temel işlemler, e-posta hesabının olmaması vb.) çok yetersiz oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları daha önceki dönemlerde Fen-Teknoloji Programı ve Planlama, Bilgisayar-I ve II ve Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Ölçme ve Değerlendirme ve Özel Öğretim Yöntemleri-I vb. derslerini almalarına rağmen elde edilen ön verilere bakıldığında teknolojik öğretim programı materyalleri, teknolojinin öğrenme, öğretme ve değerlendirme sürecine entegrasyonu ve teknoloji destekli öğrenme gücünü belirleme ile ilgili bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Örneğin vignetteye dayalı yapılan mülakatlarda öğretmen adaylarına öncelikle vignette problem gördükleri kısımlar sorulmuş ve öğretmen adaylarının genellikle bu derslerde teknolojinin kullanılmayışı ile ilgili bir fikir belirtmedikleri görülmüş ve ardından öğretmen adaylarına teknolojiyi vignettedeki ilgili kısımlara entegre edip etmeyecekleri sorulmuştur. Ancak öğretmen adaylarının bazıları teknolojiyi dersine entegre etmeyeceğini, bazıları entegre etmek istediğini ancak bunu nasıl yapacağını ya da geleneksel bir şekilde dersine entegre edeceğinden bahsetmiştir. Bu sonuç lisans programındaki mevcut derslere istenilen düzeyde teknoloji entegre edilmeyişinden veya öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma becerilerinin yetersiz olmasından kaynaklanabilir.

Son verilerden elde edilen analiz sonuçlarına bakıldığında ise öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinde gelişim gösterdikleri ancak yine de TPAB bilgisi bakımından bu gelişimlerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Çoğu FB öğretmen adayının TPAB bileşenlerinden diğerlerine göre daha iyi oldukları kısmın teknoloji destekli öğretim stratejisi ve yöntem bilgisi olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları genel olarak OBİM'e göre derslerini işleyeceklerini ve bu yönetime göre ön bilgileri açığa çıkarmada teknolojiden faydalanacaklarını belirtmişlerdir. Teknolojik öğretim programı materyalleri bilgisi ve teknoloji destekli değerlendirme bilgisinde ise bilimsel olarak yeterli açıklama yapan öğretmen adayı sayısı hemen hemen yok denecek kadar azdır. Sonuçların deney grubu lehine olmasının sebebi olarak harmanlanmış

öğrenme ortamı gösterilebilir. Yüz yüze öğrenme ortamında öğretmen adaylarının çeşitli internet kaynaklarına, öğrenme nesnelere ve bunları sınıf içerisinde nasıl kullanacaklarına dair edindikleri bilgiler TPAB'larının gelişimine katkı sağlamıştır. Yüz yüze öğrenme ortamlarında akranlarıyla etkileşim içerisinde bulunarak öğretmen adaylarının ortaklaşa karar almaları, yapılandırmacı yaklaşımın temel unsurlarındandır (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007). Ayrıca bu çalışmada çevrimiçi tartışma ortamlarının kullanılması öğretmen adaylarının fikir alış-verişinde bulunmalarını sağlamıştır. Bu durum öğretmen adaylarına ilgili teknolojik bilgiyi öğrenme ve anında geribildirim alma fırsatlarını sağlar (Jang ve Chen, 2010) ve akranlarıyla deneyimlerini paylaşma, açıklama ve iletişimde bulunma fırsatlarını artırır (Dalgarno ve Colgan, 2007). Örneğin; Alayyar, ve diğ., (2012), harmanlanmış öğrenme ve yüz yüze öğrenme ortamlarının FB öğretmen adaylarının TPAB'ları üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, çevrimiçi öğrenme ortamında bulunan öğretmen adaylarının yüz yüze öğrenme ortamındaki öğretmen adaylarına kıyasla teknolojik bilgilerinde (TB), teknolojik pedagojik bilgilerinde (TPB) ve teknolojiyle öğretime yönelik tutumlarında daha fazla artışın olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayları TPAB'larının gelişimini artırmak için harmanlanmış öğrenme ortamlarını daha uygun bir yöntem olarak algılamışlardır.

Sınıf içi Öğretim Becerileri

Sınıf içi öğretim becerilerine ilişkin elde edilen ön ve son veriler arasında deney ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının PAB bilgilerinde meydana gelen gelişim, sınıf içi öğretim becerileri üzerinde de etkili olmaktadır ve bu sonuç literatür tarafından da desteklenmektedir (Grossman, 1990). Bu çalışmada OD dersi öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim becerilerinin gelişimini sağlamak amacıyla, öncelikli olarak sınıf içi uygulamalar doğrultusunda FB öğretmen adaylarının ilköğretim okullarındaki haftalık uygulamaları, bu uygulamalar doğrultusunda verilen bireysel nicel ve nitel dönütler, bu süreci raporlaştırma ve sonuçları tartışma şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu süreç deney grubunda harmanlanmış öğrenme, kontrol grubunda ise yüz yüze öğrenme ortamlarında yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının dönem başındaki sınıf içi ilk uygulamalarına bakıldığında, genel olarak düz anlatım yöntemi, soru-cevap ve 5E öğrenme döngüsünü

bazı olarak derslerini yürüttükleri belirlenmiştir. Ancak dönem sonundaki sınıf içi uygulamalara bakıldığında ise araştırma kapsamında öğrendikleri OBİM'i kullandıkları görülmüştür. Genellikle deney grubu öğretmen adaylarının, uygun fenomeni bulup öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmada, belirlenen ön bilgileri dikkate alarak derslerini devam ettirmede ve öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermede yeterli oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları bilimin doğasının temalarını, bilimsel araştırma sürecini ve ilgili fen konularında belirledikleri kazanımlar doğrultusunda FTTÇ, BSB ve TD kazanımlarında göz önünde bulundurdıkları belirlenmiştir. Değerlendirme aşamasında ise öğretmen adaylarının çoğunun otantik değerlendirme yaklaşım ve araçlarını (kavram haritaları, poster, performans, proje ödevleri vb.) dikkate aldıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra FB öğretmen adaylarının ilgili konularda, genel olarak, oluşturdukları ders planlarına uygun bir şekilde derslerini işleyemedikleri ve zaman sıkıntısı yaşadıkları görülmüştür. Bunun en önemli nedeni olarak öğretmen adaylarının uygulama okullarındaki deneyimlerinin istenilen düzeyde ve yoğunlukta olmayışına bağlanabilir. Buna ilaveten, öğretmen adaylarının ilgili konularda sınıf içi uygulamalarında daha çok kendilerini kavramsal olarak yeterli hissettikleri kazanımları seçtikleri görülmüştür. Bu sonucunda literatürdeki benzer çalışmaların sonuçlarıyla örtüştüğü görülmektedir (Grossman, 1990). Sonuçların deney grubu lehine olmasının sebebi olarak MÖYS üzerinden gerçekleştirilen çevrimiçi değerlendirme ve dönütler gösterilebilir. Örneğin öğretim üyesi değerlendirmesinin yanında akran değerlendirmelerin verilmesi, daha fazla nicel ve nitel dönütün verilmesini sağlar, bu durum ise öğretmen adayına verilen daha fazla geribildirim demektir (Billet, 2002; Eraut, 2004). Çevrimiçi değerlendirmeler; değerlendirmelerin gerçekleştirileceği sürecin, kayıtların tutulmasını daha kolay bir şekilde sağlar ve kopyalama işlemlerinin ve kağıtların dağıtımını azaltarak değerlendirmelerin daha etkili bir şekilde yürütülmesini sağlar (McCormack ve Jones 1998; Tannacito ve Tuzi, 2002). Yüz yüze verilen değerlendirmelere kıyasla çevrimiçi değerlendirmeler, pedagojik yönleri daha fazla destekleyebilir. Ayrıca öğrenciler arasındaki etkileşimin daha yüksek derecede olmasına izin verir ve öğretmenlere bu süreci takip etmede ve rehberlik etmede daha iyi olanaklar sunar (Trahasch, 2004). Buna ek olarak çevrimiçi değerlendirmeler yüz yüze yapılan değerlendirmelere kıyasla öğrenci ürünlerinin yeniden düzenlenip değiştirilmesini sağlar (Hewitt, 2000). Örneğin Lu ve Law (2012), öğrencilerin

öğrenmeleri üzerine çevrimiçi akran değerlendirmelerin etkisini araştırdıkları çalışmalarında, öğrencilerin proje öğrenme çıktılarının kalitesi üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu bulmuşlardır.

ÖNERİLER

- ✓ Yaklaşık olarak dört ay boyunca, haftalık dört ders saati olan ÖÖY-II ve bir ders saati olan OD dersleri için, farklı çevrimiçi sistemler kullanılarak yeni araştırmalar yapılabilir.
- ✓ Bu araştırma 58 öğrenciden oluşan bir örneklemden oluşmuştur. Bu sayı her ne kadar güvenilir istatistikî sonuçlar alınması için minimum gerekliliği karşılarsa da, bulguların daha sağlıklı bir biçimde genellenebilmesi için daha çok katılımcının iştirak ettiği çalışmalar yapmak daha faydalı olacaktır.
- ✓ PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileri gibi geniş kapsamlı konular ile ilgili deneysel çalışmalar için bir dönem yeterli değildir. Bu nedenle bir dönemden daha uzun bir süreç içerisinde bu tarz çalışmalar yapılabilir.
- ✓ Harmanlanmış öğrenme ortamı Fen Bilgisi Öğretmenliği programındaki diğer tüm derslerde, diğer programlarda ve bu programlara ait derslerde, kısacası yükseköğretimde kullanılabilir.
- ✓ Harmanlanmış öğrenme ortamına göre hazırlanan ÖÖY-II ve OD derslerinde, bağımlı değişkenler PAB/öğeleri, TPAB ve sınıf içi öğretim becerileridir. Yapılacak çalışmalarda harmanlanmış öğrenme ortamının farklı bağımlı değişkenler üzerine etkileri araştırılabilir.
- ✓ Harmanlanmış öğrenme ortamını kullanan öğretim üyelerinin görüşlerinin alındığı nitel çalışmalar yapılabilir.

- ✓ Öğretim üyelerinin öğrenme yönetim sistemleri ile harmanlanmış öğrenme ortamını kullanmaları teşvik edilerek, üniversitelerde öğretim üyeleri arasında da işbirliği sağlanabilir. Böylece katılımcılar daha çok tartışma deneyimi yaşayarak, daha nitelikli yetişebilir.
- ✓ Üniversitelerde öğrenme yönetim sistemi kurulması sağlanıp, her öğrencinin verilen şifrelerle katıldıkları tüm dersleri takip etmeleri sağlanabilir.
- ✓ Ülkemizde farklı nedenlerden dolayı harmanlanmış öğrenme ortamlarının yeterince kullanılamaması nedeniyle, öğrenciler bu tür ortamlara yabancı kalmakla beraber çevrimiçi bir ortamda öğrenme kültürüne yeterince sahip değildir. Bu çalışmada, uygulamaya başlamadan önce katılımcılara öğrenme yönetim sistemini nasıl kullanacaklarına dair toplam dört saatlik bir eğitim verilmiştir. Daha uzun süreli bir yetiştirme süresi öğrencilerin hem uygulama materyalini daha iyi tanımalarına hem de öğrenme ortamını daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.
- ✓ Araştırmadan çıkan bu olumlu sonuçların ışığı altında, harmanlanmış öğrenme ortamı, öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerinde de kullanılabilir.
- ✓ Harmanlanmış öğrenme ortamı ile çevrimiçi ve yüz yüze öğrenme boyutlarında geçen süre, oran olarak değiştirilerek öğrenme, başarı, iletişim ve doyum üzerine etkileri incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 1057-1095.
- Agyei, D. ve Voogt, J. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service mathematics teachers, through Teacher Design Teams. *Australasian journal of educational technology*, 28 (4). 547 - 564. ISSN 1449-3098
- Alayyar, G., Fisser, P. ve Voogt, J. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning. *Australasian journal of educational technology*, 28 (8). 1298 - 1316. ISSN 1449-3098
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Science for all Americans: A Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology*, Washington, DC.
- Angeli, C. ve Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education* 52(1): 154-168
- Angeli, C. ve Valanides, N. (2013). Technology Mapping: An Approach For Developing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 48, 199-221.
- Archambault, L. ve Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 çevrimiçi distance educators in the united states. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9, 71-88.
- Arnaud, M. W. ve Mintzes, J. J. (1985) Students' alternative conceptions of the human circulatory system: a cross-age study. *Science Education*, 69, 721-733.
- Aydemir, S. (2012). *Harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Aydın, H. ve Durmuş. S. (2006). Oluşturmacılık, Mehmet BAHAR (Editör). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara PEGEM A Yayıncılık s.191-217
- Aydın, Z. (2007). *Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Beard, L. A. ve Harper, C. (2002). Student perceptions of online versus on campus instruction. *Education*, 122, 658-663.
- Berger, H., Eylon, B. ve Bagno, E. (2008). Professional development of physics teachers in an evidence-based blended learning program. *Journal of Science Education and Technology*, 4, (17), 399-409
- Bernard, R.M., Abrami, P.C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., Wallett, P.A., Fiset, M. ve Huang, B. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research* 74 (3):379-439
- Bersin, J. (2004). The Blended Learning Book. *Best Practices, Proven Methodologies, and Lesson Learned*. San Francisco: Pfeiffer.
- Billet, S. (2002). Critiquing workplace learning discourses: Participation and continuity at work. *Studies in the Education of Adults*, 34(1), 56-68.
- Bonk, C. J. ve Graham, C. R. (2006). Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Bonk, C. J., Kim, K. J., ve Zeng, T. (2006). Future directions of blended learning in higher education and workplace learning settings. In E.-O. Baek (Ed.), The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs (550-567). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Bozkurt, O. ve Kaya, O.N. (2008). Teaching about ozone layer depletion in Turkey: Pedagogical content knowledge of science teachers. *Public Understanding of Science*, 17, 261-276.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (5. baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Carman, J. M. (2002). Blended learning design: Five key ingredients. *Knowledgenet*. <http://knowledgenet.com>, 13 Mart 2012 tarihinde erişilmiştir.
- Cavin, R. M. (2007). *Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study*. PhD Thesis, The Florida State University.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology ve Society*, 13 (4), 63–73.
- Chang, C.-C., Liang, C., Tseng, K.-H. ve Tseng, J.-S. (2013). Using e-portfolios to elevate knowledge amassment among university Students. *Computers & Education* 72: 187-195
- Chen, C.-H. ve She, H.-C. (2012), The Impact of Recurrent On-line Synchronous Scientific Argumentation on Students' Argumentation and Conceptual Change. *Educational Technology & Society*, 15 (1), 197–210
- Choi, H. J. (2007), The Effect of Problem-Based Video Instruction on Learner Perceptions of Learning and Knowledge Transfer. Online Submission, Paper presented at the Academy of Human Resource Development International Research Conference in The Americas. 28 February – 4 March, Indianapolis.
- Cochran, K.F., Deruiter, J.A. ve King, R.A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Comas-Quinn, A. (2011). Learning to teach online or learning to become an online teacher: an exploration of teachers' experiences in a blended learning course. *European Association for Computer Assisted Language Learning*, 23, (3):218-232.
- Corbin, J. ve Strauss, A. (2007). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. (2003). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Sage, Thousand Oaks CA.
- Çalışkan, H. (2001) “Online (Çevrimiçi) Eğitim ve İşbirliği Takımlarına Dayalı Öğrenme”. *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Dergisi - Kurgu*, 18: 187-198.

- Dabbagh, N. ve Bannan-Ritland, B. (2005). Online learning: Concepts, strategies, and application. Columbus, OH: Merrill Prentice Hall.
- Dalgarno, N. ve Colgan, L. (2007). Supporting novice elementary mathematics teachers' induction in professional communities and providing innovative forms of pedagogical content knowledge development through information and communication technology. *Teaching and Teacher Education*, 23(7), 1051-1065.
- Davies, M. A. ve Willis, E.M. (2001). Through the looking glass...Preservices Professional portfolios. *Teachers Educations*. 37(1), 27-36.
- Debevec, K., Shih, M. ve Kashyap, V. (2006) Learning strategies and performance in a technology integrated classroom. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3):293 – 307
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican K. ve Çavuş, S. Bilimin Doğası ve Öğretimi, ISBN: 978-605-5885-76-2, 2009 PEGEM A Yayıncılık.
- Driscoll, M. (2002). *Blended learning: Let's get beyond the hype*. Learning and Training Innovations Newslane. http://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf; 21 Şubat 2012 tarihinde erişilmiştir.
- Driver, R. (1983). *The pupil as scientist?* Open University Press, Milton Keynes
- Dziuban, C. D., Hartman, J. ve Moskal, P. D. (2004). Blended learning. EDUCAUSE Center for Applied Res. (ECAR) Res. Bull., (7), 1–12
- Dziuban, C. , Hartman, J., Juge, F., Moskal, P. ve Sorg, S. (2006). Blended Learning Enters the Mainstream. In C. J. Bonk ve C. R. Graham (Eds.), *The Handbook of Blended Learning Global Perspectives, Local Design* (195-208). San Francisco, John Wiley ve Sons, Inc.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K., ve Ebenezer, D. L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 25-46.
- Ebenezer, J. (2009). A new model for conceptual change in science education: Common Knowledge Construction Model. Sept, 5, 2009. Elazığ, Turkey.

- El-Deghaidy, H. ve Nouby, A. (2008). Effectiveness of a blended e-learning cooperative approach in an Egyptian teacher education programme. *Computers & Education*, 51, 988-1006.
- Ekici, F., Kara. İ. ve Ekici. E. (2012). The primary student teachers' views about a blended learning application in a basic physics course. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 13 (2), 291-310
- Eraut, M. (2004). Informal learning in the workplace. *Studies in Continuing Education*, 26(2), 247-273.
- Ferriman, N., (2013). The impact of blended e-learning on undergraduate academic essay writing in English (L2). *Computers & Education*, 60, 243-253.
- Fernández -Balboa, J. M. ve Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and Teacher Education*, 11, 293-306.
- Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 53-62.
- Fizan-Sasa, A. (2011). *Karma öğrenme temelli özel öğretim yöntemleri 1 dersinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının öz yönetimli öğrenmelerine etkisi ve çevrimiçi tartışmaların içerik analizi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gallegos, L., Jerezano, M. E. ve Flores, F. (1994). Preconceptions and relations used by children in the construction of food chains, *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 259-272.
- Garrison, D. R. ve Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7 (2), 95-105.
- Garrison, R. ve Vaughan, H. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles and guidelines. San Francisco: Jossey-Bass.
- Garnham, C. ve Kaleta, R. (2002). Introduction to Hybrid Courses. Teaching with Technology Today, 8(6). <http://www.uwsa.edu/ttt/articles/garnham.htm>; 10 Ocak 2012 tarihinde erişilmiştir.
- Graham, C. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. In C. Bonk ve C. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (3-21). San Francisco: Pfeiffer.

- Gess-Newsome, J. ve Lederman, N. G. (1999). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Grossman, P.L. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Goh S. P. ve Matthews, B. (2011). Listening To the Concerns of Student Teachers In Malaysia During Teaching Practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(3).
- Guzey, S. S. (2010). *Science, Technology, and Pedagogy: Exploring Secondary Science Teachers' Effective Uses of Technology*. PhD Thesis, The University of Minnesota
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "ısı ve sıcaklık" konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hall, J. ve Bowman, A. (1989). The journal as a research tool: Preservice teacher socialization. Paper presented at the Annual meeting of the Association of Teacher Educators in St. Louis.
- Harrell, P. E. ve Harris, M. (2006). Teacher preparation without boundaries: A two-year study of an online teacher certification program. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(4), 755 – 774.
- Harris, J., Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41, 393-416.
- Herman, W. E. (1998). Promoting pedagogical reasoning as preservice teachers analyze case vignettes. *Journal of Teacher Education*, 49(5), 391–397.
- Hewitt, B. L. (2000). Characteristics of interactive oral and computer-mediated peer group talk and its influence on revision. *Computers and Composition*, 17(3), 265–288.
- Hughes, D. G. (2009). Using Videos to Bring Lecture to the Online Classroom. *College Quarterly*, 12 (1).

- Jang, S.-J. ve Chen, K.-C. (2010). From PCK to TPACK: developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education Technology*, DOI 10.1007/s10956-010-9222-y.
- Jeffries, C. M. ve Maeder, D. W. (2006). Using instructional and assessment vignettes to promote recall, recognition, and transfer in educational psychology courses. *Teaching Educational Psychology*, 1, 1–19.
- Johnson, A. P. (2002). A Short Guide to Action Research. Boston: AllynveBacon.
- Jonassen, D. (1994), “Thinking technology: towards a constructivist design model,” *Educational Technology*, 34(4), 35-36.
- Jonassen, D. H. ve Reeves, T. C. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (693–719). New York: Macmillan.
- Kanuka, H. ve Anderson, T. (1998). Online Social Interchange, Discord, and Knowledge Construction. *Journal of Distance Education*. 13 (1) 57-74.
- Kaptan, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık
- Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları*. Yayımlanmamış doktora tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). “Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev”, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9, 89-100.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2010). “Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 18 (1), 115-130.
- Kaya, O. N. (2008). A student-centred approach: assessing the changes in prospective science teachers’ conceptual understanding by concept mapping in a general chemistry laboratory, *Research in Science Education*. 38, 91-110.
- Kaya, O. N. (2009). The nature of relationships among the components of pedagogical content knowledge of preservice science teachers: Ozone layer depletion’ as an example, *International Journal of Science Education*. 31, 961-988.

- Kaya, O. N. ve diğ. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit Yağmurları Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması, Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (Proje No: 1844), Yürütücü, 2009-2011.
- Kaya, O. N. (2011). Özel Öğretim Yöntemleri-II Ders Notları, Elazığ.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücresel solunum konusundaki teknolojiye pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kaya, Z., Yılayaz, Ö., Kaya, O. N. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıflarında teknolojiyi kullanmaya ilişkin görüşleri. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, Türkiye.
- Keser, A. (2007). *Afyonkarahisar il merkezindeki 9. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Kerres, M. ve De Witt, C. (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media*. 28 (2-3), 101-113.
- Keskin, Ü. H. (2006). Kovaryans Analizi, Şeref KALAYCI (Editör). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (2. baskı)*. Ankara, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. s. 185-196
- Khan, B. (2005). *Managing eLearning strategies: Design, delivery, implementation and evaluation*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Khan, B. H. (Ed.). (2007). *Flexible learning in an information society*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Kılıç, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- King, K.P. (2002). Identifying success in online teacher education and Professional development. *Internet and Higher Education*, 5, 231–246.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*. 32, 131-152.

- Koehler, M.J., Mishra, P. ve Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762.
- Koehler, M.J. ve Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (3-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm>; 9 Aralık 2011 tarihinde erişilmiştir.
- Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise 1. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lanna, A. (2002). Preparing general education pre-service teachers for inclusion: Web-enhanced case-based instruction. *Journal of Special Education Technology*, 17(3), 27-35.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., Khishfe, R., Druger, E., Gnoffo, G. ve Tantoco C. (2003b). *Project ICAN: A Multi-layered model of professional development*. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching (NARST). March 23-26, Philadelphia, PA.
- Lee, E., Brown, M. N., Luft, J. A. ve Roehrig, G. H. (2007). Assessing beginning secondary science teachers' PCK: Pilot year results. *School Science and Mathematics*, 107, 52-68.
- Lee, Y. (2011). *The development of teachers' technological pedagogical content knowledge for science learning with a three-dimensional interactive computer simulation*. PhD Thesis, University of Washington.
- Leonard, D.C. (2002). *Learning theories A to Z*. Westport, CT: Greenwood
- Levine, A. (Mar 2006). Educating school teachers. The education school project. http://www.edschools.org/teacher_report.htm; 24 Ekim 2011 tarihinde erişilmiştir.

- Loughran, J. J. (1996). Developing reflective practitioners: Learning about teaching and learning through modelling. London: Falmer, 25-39.
- Lu, J. ve Law, N. (2012). Online peer assessment: effects of cognitive and affective feedback. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, 40 (2), 257-275.
- McComas, W., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (2000). The role and character of the nature of science (3-39). In W. F. McComas (Ed.) *The nature of science in science education. Rationales and Strategies*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McCormack, C. ve Jones, D. (1998). Building a web-based education system. New York: Wiley.
- Madeira, M. C. (2010). *The development of pedagogical content knowledge in science teachers: new opportunities through technology-mediated reflection and peer-exchange*. PhD Thesis, University of Toronto
- Magnusson, S., Krajcik, J. ve Borko, H. (1999). *Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching*. In J. Gess-Newsome ve N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Manning, K. E. (2010), *A delphi study: exploring faculty perceptions of the best practices influencing student persistence in blended courses*. Phd thesis, Capella University.
- Marchand, G. C. ve Gutierrez, A. P. (2012), The role of emotion in the learning process: Comparisons between online and face-to-face learning settings. *Internet and Higher Education*, 15, 150-60.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge.-From mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41, 3-11.
- Martyn, M. (2003). The Online Hybrid model: Good Practice. *Educause Quaterly*. Number 1.
- McCrory, R. (2008). Science, technology, and teaching the topic-specific challenges of TPACK in science, In. AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.),

- Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) For Teaching and Teacher Educators* (193-206). New York and London: Routledge.
- MEB ÖYEGM (Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü) (2008).*Öğretmen Yeterlikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri*. Ankara: MEB.
- MEB ÖYEGM (Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü) (2009).*Öğretmen Yeterlikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri*. Ankara: MEB.
- Merseth, K. K. ve Lacey, C. A. (1993). Weaving stronger fabric: The pedagogical promise of hypermedia and case methods in teacher education. *Teaching ve Teacher Education*, 9 (3), 283-299.
- Miller, A. J. ve Slesnick, L. I. (1989). Difficult decisions: Acid rain. *The Science Teacher*, 56 (3), 33-36.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/>; 06 Şubat 2012 tarihinde erişilmiştir.
- Milman, N. B. (2005). Web-based digital teaching portfolios. Fostering reflection and confidence in preservice teachers education students. *Journal of Technology and Teacher Education*. 13(3), 373-396.
- Mishra, P. ve Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017-1054.
- Mortera-Gutierrez, F. (2004). Faculty best practices using blended learning in e-Learning and face-to-face instruction. *World Conference on E-Learning in Corp., Govt., Health. ve Higher Ed.*, 1, 845-850. http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/04_1082.pdf; 19 Haziran 2011 tarihinde erişilmiştir.
- Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Özden-Yılmaz, Ş. ve Hu, L. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*. 71, 206-221.

- Mouzakis, C. (2008). Teachers' perceptions of the effectiveness of a blended learning approach for ICT teacher training. *Journal of Technology and Teacher Education*, 16, (4), p. 461.
- Nakiboğlu, C. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yanlış Kavramalar, Mehmet BAHAR (Editör). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara PEGEM A Yayıncılık s.191-217
- Nartgün, Z. (2006). *Fen ve teknoloji öğretiminde ölçme ve değerlendirme*. M. Bahar (Editör), Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: PEGEM A Yayıncılık.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509 -523.
- Niess, M. L. (2008). Guiding pre-service teachers in developing TPCK, In. AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook Of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) For Educators* (pp. 3-29). New York and London: Routledge.
- Niva, G., Quissell, J., Westerling, K. ve Williams, L. THREE-HOLE BOTTLE. Evolution & Nature of Science Institutes (ENSI/SENSI), University of Indiana. <http://www.indiana.edu/~ensiweb/lessons/threehol.html>; 19 Ağustos 2010 tarihinde erişilmiştir.
- Osguthorpe, R. T. ve Graham, C. R. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233. Academic Search Premier database
- Owston, R., Wideman, H., Murphy, J. ve Lupshenyuk, D. (2008). Blended teacher professional development: A synthesis of three program evaluations. *Internet and Higher Education*, 11, 201-210.
- Paechter, M. ve Maier, B. (2010). Online or face-to-face? Students' experiences and preferences in e-learning. *Internet and Higher Education*, 13, 292-297
- Pallant, J. (2001). SPSS Survival Manual. *Open University Pres*. Buckingham. Philadelphia.

- Palloff, R. J. ve Pratt, K., (1999). Building Learning Communities in Cyberspace, Effective Strategies for the Online Classroom. San Francisco: Jossey_Bass Publishers.
- Peruski, L. ve Mishra, P. (2004). Webs of activity in online course design and teaching. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 12(1), 37-49
- Piburn, M., Sawada, D., Falconer, K., Turley, J., Benford, R. ve Bloom, I. (2002). *Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP): Reference manual (ACEPT Technical Report No. IN00-3)*. http://physicsed.buffalostate.edu/pubs/RTOP/RTOP_ref_man_IN003.pdf; 26 Haziran 2011 tarihinde erişilmiştir.
- Polly, D. (2011). Developing teachers' technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) through mathematics professional development. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 18 (2), 83-95.
- Pransky, K., ve Bailey, F. (2002). To meet your students where they are, first you have to find them: Working with culturally and linguistically diverse at-risk students. *Reading Teacher*, 56(4), 370–383.
- Reasons, S., Valadares, K. ve Slavkin, M. (2005). Questioning the hybrid model: student outcomes in different course formats”. *Journal of Asynchronous Learning*. 9(1).
- Riales, J. W. (2011). *An examination of secondary mathematics teachers' tpack development through participation in a technology-based lesson study*. Phd thesis, The University of Mississippi
- Rosen, Y. ve Salomon, G. (2007). The differential learning achievement: constructivist technologyintensive learning environment as compared with traditional ones. A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research* 36(1).
- Rossett, A., Dougli, F. ve Frazee, R. (2003). Strategies for building blended learning. *Learning Circuits*.
- Rossett, A. ve Frazee, R. V. (2006). Blended learning opportunities. AMA Special Report.
- Rovai, A. P. (2004). A constructivist approach to online college learning. *Internet and Higher Education*, 7(2), 79–93.

- Russell, T., McPherson, S. ve Martin A.K. (2001). Coherence and collaboration in teacher education reform. *Canadian Journal of Education*, 26(1): 37-55
- Sanders, L. R., Borko, H. ve Lockard, J. D. (1993). Secondary science teachers' knowledge base when teaching science courses in and out of their area of certification. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(7), 723-736.
- Schwartz, R. S. (2007). What's in a Word? How Word Choice Can Develop (Mis)conceptions About the Nature of Science. *Science Scope*, 31(2), 42-47.
- Shulman, L. S. (1986) Those who understand: Knowledge Growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987) Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Sitzmann, T., Kraiger, K., Stewart, D. ve Wisher. R., (2006). The Comparative Effectiveness Of Web-Based And Classroom Instruction: A Meta-Analysis. *Personnel Psychology*. 59: 623-664.
- Skinner, B.F. (1968). *The technology of teaching*. Appleton-Century-Crofts, Division of Meredith Corporation. New York, New York.
- Smith, G. G., Sorensen, C., Gump, A., Heindel, A. J., Caris, M. ve Martinez, C. D. (2011). Overcoming student resistance to group work: Online versus face-to-face. *Internet and Higher Education*, 14, 121-128.
- Stavridou, H. ve Marinopoulos, D. (2001). Water and air pollution: primary students' conceptions about "itineraries" and interactions of substances. *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*. 2 (1), 31-41.
- Steinweg, S.B., Davis, M.L. ve Thomson, W.S. (2005). A comparison of traditional and online instruction in an introduction to special education course. *Teacher Education and Special Education*, 28, 62-73.
- Suhawoto, G. (2006). *Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology-integrated teacher preparation program*. Phd thesis, Oregon State University.
- Şimşek, E. (2009). *Karma öğrenmenin fizik öğretmeni adaylarının bilgisayar, internet ve web tabanlı öğretime yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education, *Teaching and Teacher Education*, 4, 99-110.
- Tannacito, T. ve Tuzi, F. (2002). A comparison of e-response: Two experiences; one conclusion. *Kairos: A Journal of Rhetoric, Technology, and Pedagogy*, 7(3), 1–21.
- Taşar, M. F. (2003). “Teaching history and the nature of science in science teacher education programs”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 13 30-42.
- Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 24, 101-107.
- Terpstra, M. A. (2009). *Developing technological pedagogical content knowledge: preservice teachers' perceptions of how they learn to use educational technology in their teaching*. Ph.D. Thesis, Michigan State University.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topdemir, H. G. Ve Unat, Y.. *Bilim Tarihi* (2. Baskı), ISBN: 978-605-8558-02-1, 2009 Ankara: PEGEM A Yayıncılık
- Trahasch, S. (2004). Towards a flexible peer assessment system. In Y. Akpınar (Ed.), *Proceedings of 5th international conference on information technology based higher education and training* (16–20). Istanbul: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Valiathan, P. (2002). Blended learning models. *Learning Circuits*. <http://www.learningcircuits.org/2002/qug2002/valiathan.com>; 21 Kasım 2011 tarihinde erişilmiştir.
- Van der Valk, T. ve Broekman, H. (1999). The lesson preparation method: A way of investigating pre-service teachers’ pedagogical content knowledge. *European Journal of Teacher Education*, 22, 11-22.
- Van Driel, J.H., Verloop, N. ve de Vos W. (1998). Developing science teachers’ developing pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 673-695.

- Vernadakis, N., Giannousi, M., Derri, V., Michalopoulos, M. ve Kioumourtzoglou, E. (2012). The impact of blended and traditional instruction in students' performance. *Procedia Technology*, 1, 439-443
- Volkman, M. J. (1998). Integrating field experience and classroom discussions: Vignettes as vehicles for reflection. <http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/1998>; 18 Haziran 2010 tarihinde erişilmiştir.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilcox, B.L., ve Wojnar, L.C. (2000, August). Best practice goes online. Reading Online, 4(2). http://www.readingonline.org/articles/art_index.asp?HREF=wilcox/ 04 Ocak 2012 tarihinde erişilmiştir.
- Yeh, Y., Huang, L. ve Yeh, Y. (2011). Knowledge management in blended learning: Effects on Professional development in creativity instruction. *Computers & Education*, 56, 146-156
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Young, J. R. (2002, March 22). 'Hybrid' teaching seeks to end the divide between traditional and online instruction. *Chronicle of Higher Education*. [http://chronicle.com/free/v48/i28/28a03301 .htm](http://chronicle.com/free/v48/i28/28a03301.htm); 20 Ağustos 2011 tarihinde erişilmiştir.
- Young, A. ve Lewis, C. W. (2008). Teacher education programmers delivered at a distance: An examination of distance student perceptions. *Teaching and Teacher Education*, 24, 601-609.
- Zhao, Y., Lei, J., Yan, B., Lai, C. ve Tan, H.S. (2005). What makes the difference? A practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *Teachers College Record*, 107 (8), 1836–1884.

EKLER

EK-1: Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Hazırlamış Olduğu Ön ve Son Ders Planı Örnekleri

DERS = FEN VE TEKNOLOJİ
Konu = FOTOSİNTEZ + HÜCRESEL SOLUNUM
SINIF = 8

KAZANIMLAR

- a) Fotosentez nedir?
- b) Fotosentez nasıl oluşur?
- c) Fotosenteze etki eden etmenler?

I. Ders

- d) Hücresel solunum nedir?
- e) Solunum koca ayrılır?

II. Ders

- f) Hücrede solunum hangi organelde gerçekleşir?
- g) Fotosentez ile solunum arasındaki farklar?

III. Ders

İ. DERS

"Hiç düşündünüz mü, ormanlarımız olmasaydı ne olurdu?" şeklinde bir soru yönelttim. Gelen cevaplar doğrultusunda bu canlılar nasıl yaşamlarını sürdürüyorlar, peki. Bu düşüncelerinizi bir kâğıda yazın

Video gösterdim. Çiçeğin bir tarafı altıminyum folyo ile sarılmış, bir tarafı açıkta kalmış kısımları arasındaki farkın nedenini sordum. Öğrenciler çiçeğin o kısmı havasız kaldığı için, vs. cevaplar verebilir.

Öğrencilerin verdiği cevapları toplayıp arkadaşlar bu canlılar, ışıklı ortamda klorofil yardımıyla karbondioksit ve suyun besin ve kşjene çevirerek yaşamlarını sürdürürler.

Arkadaşlar, "fotosenteze etki eden faktörler nelerdir?" şeklinde bir soru yönelttik. Öğrencileri geniş düşünmeye yönelttim. Karşılaştıkları sorularda fotosentez tanımını yaparken bu sorunun neler olduğu olacaktır. Öğrencilerin ne kadar dikkatli olduğunu görmek için

Bu esnada ilk baste verdiğim kâğıttaki cevaplarını isterim. İk düşünceleri ile son düşüncelerini karşılaştırmak için

II. DERS

"Arkadaşlar hepimiz nefesimizi tutalım bir süre" bu süre geldikten sonra neler hissettiniz şeklinde soru yöneltirim.

Sınıfta materyol getirip soluk olup verirken görülen bir takım tepişmeleri öğrencilere gösteririm. Birkaç öğrenciden düşüncelerini alırım

Arkadaşlar; besinin oksijen ile yakılarak karbondioksit ve suya kadar parçalanmasına solunum denir.

"Arkadaşlar dalgıçlar nasıl solunum yaparlar" şeklinde soru yöneltirim.

Bu esnada solunumun formülünü kâğıda yazmalarını isterim.

III. DERS

Arkadaşlar hücre konusunu önceden işlemiştik. Bitki hücresi ve hayvan hücresinde solunum hangi organelde gerçekleşir.

Sanı olarak I. ve II. derste anlattıklarından yola çıkarak fotosentez ve solunum arasındaki farkların ne olduğunu sorarım.

I. Ders

KAZANIMLAR

- 1) Fotosentezin tanımını yapar, ne olduğunu bilir.
- 2) Fotosentez hızına etki eden faktörlerin ne olduğunu bilir.

Öğrencilere, kağıt dağıtım. Bu kağıtta, dört öğrencinin fotosentezin ne olduğunu dair düşünceleri vardır. Bu kağıtta fotosentez ile ilgili kavram yanlışlarına sahip öğrencilerin düşünceleride vardır. Sadece bir kişinin doğru söylediği yorum bulunmaktadır. Öğrencilerden, arkadaşlar dağıttığım kağıtta sadece bir kişi doğru yorumda bulunmuştur. Sizce bu doğru yorumu kim yapmıştır? sorusunu yöneltirim. Öğrencilerden gelen yorumlar

- Fotosentez, yeşil bitkilerin solunumudur
- Fotosentez, solunumun tersidir
- Havadaki CO_2 kullanılarak O_2 üretilmesidir
- Topraktaki su, havadaki CO_2 kullanılarak basit şeker ve oksijen üretilmesidir

bu şekildedir. Kağıtta yazılan her düşüncüyü doğru bulan öğrencilerin alınacağı düşünüyorum. Çünkü bu kağıttaki 3 düşünce öğrencinin fotosentez konusunda en çok kavram yanlışlarına sahip olduğu düşüncelerdir. Sadece yer alan 1 düşünce doğru verilmiştir.

Öğrencilerden gelen bu yorumlara göre öğrencileri tartıştırırım. Öğrencilere şöyle soru yöneltibilirim; "fotosentez yeşil bitkilerin solunumu ise o zaman yeşil olmayan bitkiler fotosentez yapmaz mı?" farklı düşünen arkadaşlar bunun cevabını vererek, böyle düşünen arkadaşların yanlış düşündüklerini açıklayabilirler.

Sonuç olarak, gelen bu yorumlardan öğrenci fotosentezin topraktaki su, havadaki CO_2 kullanılarak basit şeker ve oksijen üretilmesi olduğunu öğrenir.

Öğrencilere daha sonra "evet, arkadaşlar havadaki CO_2 tekni, havaya verilmemiş olsaydı, fotosentezi nasıl etkilerdi?" şeklinde soru yöneltirim. Öğrencilerin fotosentez ve CO_2 arasındaki ilişkinin ne olduğunu öğrenmesini sağlarım.

II. Ders

KAZANIMLAR

Işığı, fotosentez için önemli anlar.

1) Fotosentezin canlılar için önemli olduğunu açıklayan örnekler verir (FTTC₁)

"Öğrencilere, animasyon gösteririm. Animasyonda 2 bitki vardır. Bu 2 bitkinin birinin bir kısmı aliminyum folyo ile kaplıdır. Diğerinde hiçbir değişiklik yoktur. Arkadaşlar gördüğünüz gibi 2 bitkinin birinin bir kısmı aliminyum folyo ile kaplı diğerinde hiçbir değişiklik yoktur. Aliminyum folyo kaplı olan bitkide ne gibi değişiklikler olur." şeklinde soru yöneltirim. Bu düşünceleri deritlediğim tahmin kısmına, bu tahminlerle ilgili yorumlarımda eukloma kısmına yazmalarını isterim. Öğrenciler yazarken ben de sınıfta dolaşıp ne yazdıklarını gözlemliyorum, yardımcı olmaya çalışıyorum. Öğrenciler yazdıktan sonra kapıları toplar, kategorileştiririm

Hızlı gelişir	Hicbir değişiklik olmaz	Sorabilir
• Bitkinin dışarı ile teması engellendiği için bitki daha iyi gelişir ve daha büyük olur.	• Hiçbir değişiklik olmaz.	• Bitkinin ısı almaması engellendiği için yaprakları ısı almaz. Aliminyum folyo olan kısım sorabilir ve yaprakları dökülür.

Öğrencilerden gelen bu fikirleri tartıştırırım. Tartışmalardan sonra öğrencinin doğru bilgiye ulaşmasını sağlarım.

Daha sonra öğrencilerden fotosentezin canlılar için önemli olduğunu açıklayan örnekler isterim.

Son olarak da bir önceki ve şimdiki derste öğrendikleri ile ilgili kavram haritası çizmelerini isterim.

III. Ders

KAZANIMLAR

Solumun ne olduğunu anlar, tanımını yapar

1) Oksijensiz solumun günlük hayattaki örnekler verir,

Öğrencilere, ilk ders fotosentez konusunda yaptığım gibi solumun konusunda da solumun ne olduğuna dair düşünceler olan kağıt kapıtırırım. Bu kağıtta solumun ile ilgili öğrencilerin en çok kavram bilgisi sahip kavramlarda yer olacaktır. Sadece 1 kişinin düşüncesi değildir, öğrencilere kapıttığım kağıtta



Öğrencilerin bu düşünceleri vardır. Öğrencilere, arkadaşları Ali, Ayşe, Hakan ve Fatma solumun hakkında bu düşüncelere sahipti. Neden? Nerece doğru yorumu kim ya da kimler yapmıştır? Neden? Etkinlikte soru yöneltilir, öğrencilerden gelen fikir doğrultusunda öğrencileri tartıştırırım, doğru bilgiye ulaşmalarını sağlarım. Öğrencilerin nefes almanın düşüncesine katılmayacaklarını düşünürüm. Çünkü öğrencilerin solumun sadece nefes alıp verme olarak düşünüyorlar. Bu yüzden oksijen kullanılmadan solumun olan-olmayacağını düşüneceklerdir, öğrenciler bu tartışmalar sırasında bu düşünceleri değiştirecektir.

Daha sonra öğrencilere arkadaşları beden dersinden çıktığınız zaman o da aynı süre yürüdüğünüz zaman ne hissedersiniz? Etkinlikte soru sorarım. Öğrenciler yorumlar vs. cevaplar verir, sende arkadaşları bunları nereden nereden? derim. Öğrenciler sınıfta biriken yavaşlıktan aldığını söylerler, öğrencilerden başka örneklerde isterim.

Bu şekilde dersi sürdürürüm.

Y

EK-2: Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Hazırlamış Olduğu Ön ve Son Ders Planı Örnekleri

Konu: Elektrik

Ders: 11

Kazanımlar: Devrenin ne olduğunu anlar.
Devre elemanlarını öğrenir.

Sınıfa girerim. Öğrencilere selam verdikten sonra sınıftaki anahtarı kapatırım. Böylece sınıftaki ampülün yatarım. Daha sonra anahtarı açarım. Bunu bir kaç kez tekrarladıktan sonra öğrencilere "Sizce şu an ben ne yapıyorum?, Burada dikkatinizi çeken farklılıklar nelerdir?" diye sorarım. Öğrencilerden ilk beklemediğim cevap: "Ampül yanıp-sönüyor" olacaktır. Bu cevaptan sonra bunun sebebini sorarım. Öğrencilerden gelen cevap: "Anahtarı açıp-kapatmam". Bende; öğrencilere anahtar ile ampül arasındaki ilişkiyi sorarım. Öğrencilerden bunu açıklamalarını isterim. Eğer onların aynı devrede olduğunu söylerlerse onlara bir ampül ve anahtar veririm ve aynı işi yapmalarını isterim. (Grup halinde ve kendilerinin bir süre uğraşıp yapmak için çağa göstermelerini beklerim.) Ama öğrenciler doğal olarak bir anahtarla bir ampülü yakamayacaklardır. Bunu yapamadıklarını gördükçe onlara neden sınıftaki ampülün anahtarla yanıp-sönmediğini ama onların elindeki yanıp-sönmediğini sorarım. Onlarda sınıftaki ampülün elektrik sayesinde yandığını söyleyecekler. Bende peki bunu sizin elinizdeki ampüle nasıl uygulayabiliriz diye sorarım. Pek çok öğrenciden pil cevabı gelir diye bekliyorum. Bunun üzerine onlara pilde veririm ve ampülü yakmalarını isterim. Bunu yine bağlantı kabloları olmadan yapamayacaklardır. Onlara halbüden neden yapamadığımızı sorarım. Öğrencilerden cevap gelmezse aralarında bir bağlantı kurmamız gerektiğini söylerim ve bunun için ne kullanabiliriz. Kablo verir

ve devreyi karmalarını beklerim. Bunu kurduktan sonra yapamayan gruplar varsa arkadaşlarına nasıl yaptıklarını öğrencilerin açıklamalarını isterim. Açıklama yaptıktan sonra yapamayan gruba sizce nerde problem varmış diye sorarım. Böylece herkesin devre karmasını öğrenmesini beklerim. Öğrencilere daha sonra devrenin ne olduğunu açıklar ve elemanlarını söylerim.

Ders: 2

Kazanımlar: İletken ne olduğunu öğrenir.
Yalıtkan ne olduğunu öğrenir.

Öğrencilere geçen ders yaptıkları devrede hep beraber değişiklik yapalım derim. Kullandığımız telleri değiştirelim. Onlara plastik kablolar veririm. Devre tamamlanmaz. Öğrencilere nedenini sorarım. Kabloların değişmesiyle ne gerçekleştiği, ampül yanmıyor diye sorarım. Öğrencilerden cevap alamazsam devreyi eski haline getirmelerini ve herhangi bir yere kalem yerleştirmelerini isterim. Ampül önceden yanmasına rağmen kalemle neden yanmıyor. Bunların meydana getirdiği farklılık ne olabilir? diye sorarım. Öğrencilerden bağlantıyı kestiklerini arada bir kopukluk meydana getirdiklerini anlamalarını beklerim. Eğer bunu anlamazlarsa ben söylerim. Kalem ve plastik tel yalıtkan ve devrenin tamamlanmasına izin vermiyorlar. Bir devrenin tamamlanması için kullanılan elemanların iletken olması gerekir. Onlara bir pense gösteririm ve neden uc tarafının demir tuttuğumuz kısmın ise plastik kaplandığını sorarım. Öğrencilerden "bize elektrik çarpması düşesin diye" bir cevap beklerim. Nedenini sorarım? Neden engel olduğunu onlardan yalıtkan cevabını beklerim. Böylece öğrencilerin iletken ve yalıtkan kavramlarını beklerim.

Ders: 3

Kazanımlar! Akımın ne olduğunu anlar.

Öğrencilere geçen ders kurdüğümüz devrede güç kaynağı nedir? diye sorarım. Öğrencilerden pil cevabı gelecektir. Peki bu kaynağın içinde olduğunu düşünün ve ampülü yakarak devreyi nasıl tamamlatırız. Bunu hayal ederek çizin. Öğrenciler resmi çizdikten sonra onlara yanındaki arkadaşıyla karşılaştırmalarını, daha sonra o kişilerin arkadaşlarıyla karşılaştırma yapmalarını ve ortak bir kararlı sınıfa ağırlamalarını isterim. Ağırlamalar den sonra bir kaç öğrenciyi ele tutuşturur ve ellerini dalgalandırmalarını isterim. Bu dalgalandırmanın onlar için ne ifade ettiğini sorarım. Bir iktim sağladığını sırasıyla bir biriyle etkileşim haline geldiğini anlamalarını bekler ve onlara bunu ağırlarım. Bundan sonra yaptıkları resmi bir daha çizmelerini ve aynı şeyi yapmalarını isterim. Ortak kararlarında veya bireysel kararlarında ne tür değişiklikler meydana geldiğini sorarım. Akımı tanımlamalarını isterim. (kendi cümleleriyle). En son da ben ağırlarım.

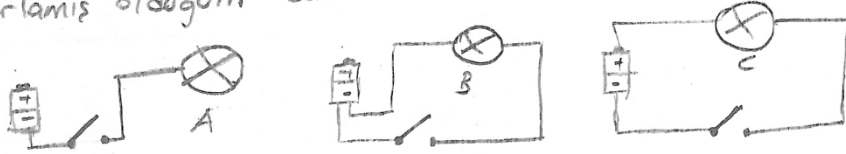
7. Sınıf Elektrik Konusu ile İlgili
Ders Programı

1. Ders:
Kazanımlar

- 1) Basit devreler ile ilgili ne bildiğini hatırlar.
- 2) Basit devre elemanlarının hangileri olduğunu anlar.

Dersa başlarken ilk olarak "öğrencileri" ampül, pili, anahtar ve iletken kabloları gösteririm. Bu malzemeleri düşünerek herkesin bir devre çizmesini isterim. Çizimlerini bitirdikten sonra öğrencilerin çizdikleri devre şeklinin altına ampülün nasıl yandığını açıklamalarını isterim. Buradaki amacım, öğrencilerin bir devreyi kurup-kuramadıklarını gözlemlemek. Ve ampülün yanmasını açıklarken atımdan ne derece haberdar olduklarını belirlemek.

Öğrenciler bunu bitirdikten sonra onlara önceden hazırlanmış olduğum bazı devreleri gösteririm. Bu devreler:



Yukarıdaki şekillerde gösterdiğim devreleri her öğrencini görmesini sağlar ve her bir lambanın yanıp-yanmayacağını tahmin etmelerini isterim. Yani "Ben anahtarı kapattığımda lambaların parlaklığı hakkında ne söyleyebilir?" diye sorar ve her bir öğrencinin bireysel olarak tahminlerini yapıp açıklamalarını isterim. Soruda kullandığım "lambanın parlaklığı" aslında fazla bir ifadedir. Çünkü bana göre öğrencilere lambanın yanıp-yanmayacağını sorsam, ona odaklanacaklar ve iki seçenekle cevap vereceklerdir: "Lamba yanar" ve "Lamba yanmaz". Ama lambanın parlaklığını sorunca bilen öğrenci yanmayacağını düşünür ama bilgisinden emin olmayan ve bilmeyen öğrenci lambanın yanmayacağını düşünmez. Lambanın yanacağını düşünür ve ona göre açıklama yapar. Herkes tahminini ve açıklamasını yaptıktan sonra "Hadi hep beraber ne olacağını gözlemleyelim"

Her bir devreyi tek tek öğrencilerinde gözlemlmelerini sağlayarak anahtarı kapatırım ve bireysel olarak herkesin gözlemlerini yazıp açıklamalarını isterim. Herkes açıklamasını ve gözlemlerini yazdıktan sonra dersi bitiririm.

2. Ders

Kazanımlar: 1) Lambanın yanması için devrenin tamamlanması gerektiğini anlar.

2) Lambanın yanması için üretcin her iki tarafa bağlanması gerektiğini anlar.

3) Ampermetrenin akım şeffaflığını anlar.

4) Akım değişmediğini (korunumlu olduğunu) anlar. anlar. (B.S.B)

5) Bilimin farklı düşünce ve süreçlerden ilerlediğini anlar. (B.S.B)
Geçen ders çizdirdiğim resimlerden ve yaptıkları açıklamalardan dersin başında öğrencilerde etiketleme yaparım.

Tek kutuplu model	Zayıflayan akım modeli	Anahtarın varlığı	X ---	Y ---
Lambanın yanması için üretcin bir tarafına bağlı olması yeterlidir.	Değerdeki akım devre elemanları tarafından denetlenir. Bu nedenle bir devreden geçtikten sonra azalır.	Anahtar olmazsa devre tamamlanmaz. Yani lamba yanmaz.	---	---

Sınıftan akım fikirleri bunlar. Hadi bunları test edelimizden sonra ilk fikirden başlarız.

Tam olarak kurulmuş bir devreyi gösteririm (Hazır kurmuş). Bu devrede Lambadan sonraki iletken teli çıkarırsam lamba yanmaya devam eder mi? diye sorarım. Öğrencilerden bu fikirde olanlar "evet yanar" diye düşünürler. Fakat tam bir devrenin sonucunda lambanın yanacağını düşünenler buna karşı çıkacaklardır. Böylece sınıfta bir tartışma ortamı oluşmasını sağlarım. Öğrencilerin böyle düşünmesinin en önemli nedeni eülerdeki elektrikli malzemeler. Çünkü hepsi sadece bir kablo ile çalışıyor.

Öğrenciler tartışmasını bitirir ve sonuçları sınıfta tartışır ve lambanın yanmadığını gözlemlerini sağlarım. Burada önemli olan potansiyel fark olduğunu vurgularım.

Daha sonra diğer fikre geçeriz. Bazı arkadaşlarımızda akımın azaldığını düşünüyor. Hadi bunu test edelim. Öğrencilere devreyi gösterir ve bununla ilgili neler düşündüklerini sorarım. Bunu nasıl test edeceğimizi sorarım. Akımı ölçmemiz gerektiği konusuna vardığımız zaman peti bunu neyle ölçeceğiz diye sorarım. Sınıftan bununla ilgili fikirleri alırım. Eğer sınıfın çoğunluğu Ampermetre düşünüyorlarsa bir tartışma ortamı kurarak arkadaşlarını ikna etmelerini isterim. Daha sonra akımın ampile gelmelerini ilana etmelerini isterim. Daha sonra akımın değerini ölçerim ve tahtaya yazarım. Herkesin akımın aynı kaldığını korunumlu olduğunu anlamalarını sağlarım.

Daha sonra öğrencilere anahtar olmadan bir devrenin toplanıp toplanamayacağını sorarım. Öğrenciler bununla ilgili tartışıldıktan sonra anahtarsız bir devre kurarım ve öğrencilerin devrenin anahtarsızda tamamlanabileceklerini görmelerini sağlarım.

Ders 3.

Kazanımlar 1) Akımın elektronların titreşmesi ile oluştuğunu anlar. (BSB)

2) Elektrik israfının önlenmesi için neler yapılacağını anlar (FİTTS)

Derse başlarken bir okuma parçasıyla başlarım. Bu okuma parçasında; Ankara'da elektrikler kesildi. Gece de elektrik üretilen hiç bir yer yok. En yakın yer Keban Elektrik Barajıdır. Bir problem den bahseder ve bu problemin çözülmesi için Keban'dan yardım alınacağını bahseder. Olayın sonunda Ankara'ya kaç saatte elektriğin ulaşacağına dair bir soru sorarım. Öğrencilere bunu okuduktan sonra tahminler yapıp, bu tahminlerini nedenini açıklamalarını isterim. Burada öğrencilere akımın nasıl oluştuğunu ve hızını tahmin etmelerini isterim. Öğrenciler her biri bir saat ya da zaman tahmini yaptıktan sonra tahminlerini tahtaya yazarım. Daha sonra okuma parçasının bir bölümünü daha veririm. Bu bölümde eğer elektronların hareketi ile akım olursaydı Ankara'ya ulaşması yıllar sürerdi diye bir yazı olacak.

"Öğrencilere bunun üzerine tahminlerine bir göz atıp karar değiştirmek isteyen var mı?" diye sorarım. Kararını değiştirmek isteyen varsa onuda önceki ve sonraki tahmin diye tahtaya yazarım. Bunları yaptıktan sonra parçanın son kısmını öğrencilere veririm. Bu kısım da atomun elektronların titreşmesi ile gerçekleştiğini ve bu sayede çok kısa bir sürede Antarkaya ulaşacağını bahsediyor. Bunun üzerine öğrencilere tahminlerinin neden doğru veya neden farklı olduklarını sorarım. Onların açıklamalarını isterim. Böylece atomun elektronların titreşimi sayesinde oluştuğunu anlarlar.

Bu etkinliği bitirdikten sonra elektriğin nerelerden elde edildiğini ve bunun sonucunda çevreye ne derece zarar verdiğini sorarım. Bu zararları engellemek için neler yapılacağını, elektriğin israfını engellemek için neler yapılması gerektiğini sorarım. Sınıf da bununla ilgili kısa bir tartışma yaparak öğrencileri gruplara ayırır ve her birinin farklı konularda araştırma yapmalarını isterim. (Araştırdıkları bu konular istekli olup onların dile getirdiği konular olmak) Bir diğer derse s.d.k bir sunu hazırlamalarını isterim.

EK-3: Fotosentez ve Hücresel Solunum Konusunda Hazırlanan Vignette

FOTOSENTEZ VE HÜCRESEL SOLUNUM KONUSU İLE İLGİLİ BİR DERS

Not: Fotosentez ve hücresel solunum konusu ile ilgili işlenen bu ders bir devlet okulunda, 8. sınıfta işlenmiştir. Okulun bulunduğu çevre, okulda bulunan araç gereçler, okulun başarı seviyesi ve ailelerin kültürel ve ekonomik seviyeleri genel olarak orta seviyededir.

1. *FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?*
2. *FT programında fotosentez ve hücresel solunum konusu yer almakta mıdır? Fotosentez ve hücresel solunum konusu FT programında kaçınıcı sınıfta/sınıflarda ve hangi ünitelerde işlenmektedir?*

Mehmet öğretmen sınıfa girer, öğrencileri selamlar ve öğretmen masasına oturarak yoklamayı alır. Daha sonra öğrencilerine dönerek “Bugün işleyeceğimiz iki ders boyunca deney yaparak fotosentez için nelerin gerektiğini ve fotosentezin oluşumunun denklemlerle nasıl gösterildiğini, hücresel solunum ve fotosentez arasındaki ilişkiyi ve fotosentez evrelerinden devirli ve devirsiz fotofosforilasyon evrelerinin nasıl gerçekleştiğini öğreneceğiz. ” der ve derse geçmeden önce öğrencilerine birkaç soru sorar.

3. *Mehmet Öğretmen’in kazanımlarının FT dersi öğretim programına uygunluğu için ne söyleyebilirsiniz, 8. Sınıf FT dersi öğretim programındaki fotosentez ve hücresel solunum konusundaki kazanımlardan örnekler verebilir misin?*
4. *Bu konuyla ilgili programda yer alan materyaller, etkinlikler deneyler var mıdır, varsa nelerdir? Bu konunun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?*

Öğretmen: Fotosentez nedir? Evet, Şeyda;

Şeyda: Bitkilerin kendi besinini üretmesine fotosentez denir, öğretmenim.

Öğretmen: Evet, peki başka tanımlayacak var mı? Evet, Sevgi;

Sevgi: Bitkilerin beslenebilmesi için gerçekleştirdikleri olaya denir.

Mehmet öğretmen aldığı cevapların ardından; “Güneş ışığı bir bitkinin öncelikle yaprak gibi yeşil olan kısmında tutulur. Buralarda bitkiye yeşil rengini veren klorofiller bulunur. Klorofiller bitki hücreesindeki kloroplastların içerisinde yer alır. Kloroplastlar bitki hücreesindeki küçük besin fabrikalarıdır. Bu organellerde topraktaki su ile havadaki karbondioksiti kullanarak basit şeker ve oksijenin oluşması sağlanır. Bu olay fotosentez olarak adlandırılır. O zaman fotosentez için hangi maddeler gereklidir?” diye bir soru sorar ve Alparslan adlı öğrenciyi kaldırır;

Alparslan: Öğretmenim su ve toprak gereklidir.

Öğretmen: Peki, başka neler gereklidir? Evet, Eren;

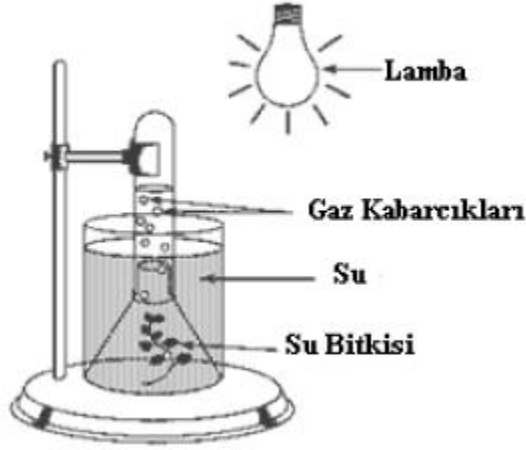
Eren: Öğretmenim bencede su ve toprak gereklidir.

Öğretmen: Sadece toprak ve su mu gereklidir? (Kimseden cevap gelmeyince kendisi cevaplar.) Arkadaşlar fotosentez için ayrıca karbondioksit, güneş ışığı ve klorofilde gereklidir. Bu sebeple bitkiler fotosentez olayını gündüz yaparlar. Çünkü güneş ışığına ihtiyaçları vardır.

5. Mehmet Öğretmen'in derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsiniz, öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Neden?
6. Siz olsaydınız derse nasıl başlardınız? Neden?
7. Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz?

Hadi gelin şimdi bu konuyla ilgili bir deney yapalım.

Deneyimiz için kullanacağımız araç-gereçler; beher, bir su bitkisi, el feneri, huni, deney tüpü. Hadi şimdi bir arkadaşımız bana yardım etsin beraber yapalım. Evet, Neşe sen gel. Önce beherin içine su ve su bitkisini koyalım. Sonra bu beherin ağzına huniyi ters çevirip koyalım ve bu huninin üzerine deney tüpünü ters çevirip bırakalım. Son olarak bu beherin yanına bir el feneri bırakalım ve izlemeye başlayalım.” Bir zaman sonra Mehmet Öğretmen öğrencilerinden bu deney düzeneğini gözlemlemelerini ister. Öğrenciler deney düzeneğinde ne gibi değişikliklerin olduğunu gözlemlerken, Mehmet Öğretmen’de deney tüpünde buharlaşmanın ve bitki yapraklarında su damlacıklarının olduğunu söyler. (kurulan deney düzeneği aşağıda verilmiştir.)



DENEY DÜZENEĞİ

Mehmet Öğretmen bu deneyle öğrencilerinin fotosentez için nelerin gerektiğini ve fotosentez sonucu hangi maddelerin açığa çıktığını öğrendiklerine inanır. Sonra öğrencilere yapılan deneyle ilgili sorular sormaya başlar;

Öğretmen: Evet, fotosentez için neler gerekiyormuş? Emir

Emir: Öğretmenim su ve ışık gereklidir.

Öğretmen: Sadece bunlar mı gerekiyordu hani bir gaz daha gerekiyordu o neydi?

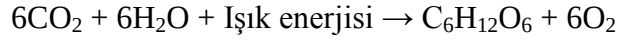
Emir: (Öğrenciden cevap gelmez)

Öğretmen: Karbondioksit gazı da gerekliydi hatırladın mı?

Emir: Tamam, öğretmenim hatırladım.

8. Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız aynı süreci nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
9. Öğrencilerden gelen cevaplar hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Bu sırada ders zili çalar ve öğretmen öğrencilerine diğer ders kaldıkları yerden devam edeceklerini şimdi teneffüse çıkmalarını söyler. İkinci ders zili çaldığında öğretmen sınıfa gelir ve kaldığı yerden devam eder. Evet, arkadaşlar en son fotosentez için nelerin gerekli olduğunu söylemiştik. Hadi şimdide gelin, fotosentez olayının denklemini tahtaya yazalım der ve tahtaya yazılanları öğrencilerinde defterlerine yazmalarını ister.



Öğretmen konuyla ilgili öğrencilerin takıldıkları bir yer olup olmadığını veya anlaşılmayan bir nokta olup olmadığını sorar. Öğrencilerden ses çıkmayınca hadi size bir soru sorayım der ve tahtaya soruyu yazar. Diğer taraftan öğrencilerinde defterlerine bu soruyu yazmalarını ister.

10. Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız aynı süreci nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?

Sınıfımızda, 1600'lü yıllarda Van Helmont' un yaptığı gibi bir deney yapmış olduğumuzu farz edelim ve bu deneyin sonucu ile ilgili yorum yapmanızı istiyorum.(deney düzeneği aşağıda yer almaktadır.) Yeşil bir bitki, içindeki toprak kütlesi daha önceden belirlenmiş olan bir saksıya dikiliyor. Bitkiye sadece su veriliyor. Beş yıl sonra bitki büyüyor ve tekrar tartılıyor. Şimdi bitkinin kütlesi dikildiği zamandaki kütlesinin üç katıdır. Bitki toprağın içerisinde beş yıl büyüdükten ve kütlesi bu kadar arttıktan sonra, kaptaki toprağın kütlesi ne olur?"



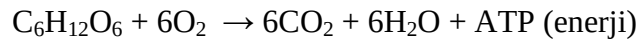
- a) Toprağın kütlesi büyük oranda artmıştır.

- b) Toprağın kütlesi değişmemiştir.
- c) Toprağın kütlesi büyük oranda azalmıştır
- d) Hiç toprak kalmamıştır.

Öğrencilerin %50'si c şıkkını, %25'i b şıkkını, %20'si d şıkkını, % 5'ide a şıkkını cevap olarak söylemiştir. Mehmet öğretmen aldığı cevaplardan sonra öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun yanlış bir düşünceye sahip olduğunu görmüştür ve bunu düzeltmek için öğrencilere bu deneyin sonucunda toprağın kütlesinin değişmeyeceğini, hatta günümüzde toprağın kullanılmadığı seralarda domates vb. meyvelerin yetiştirildiği örneğini verir.

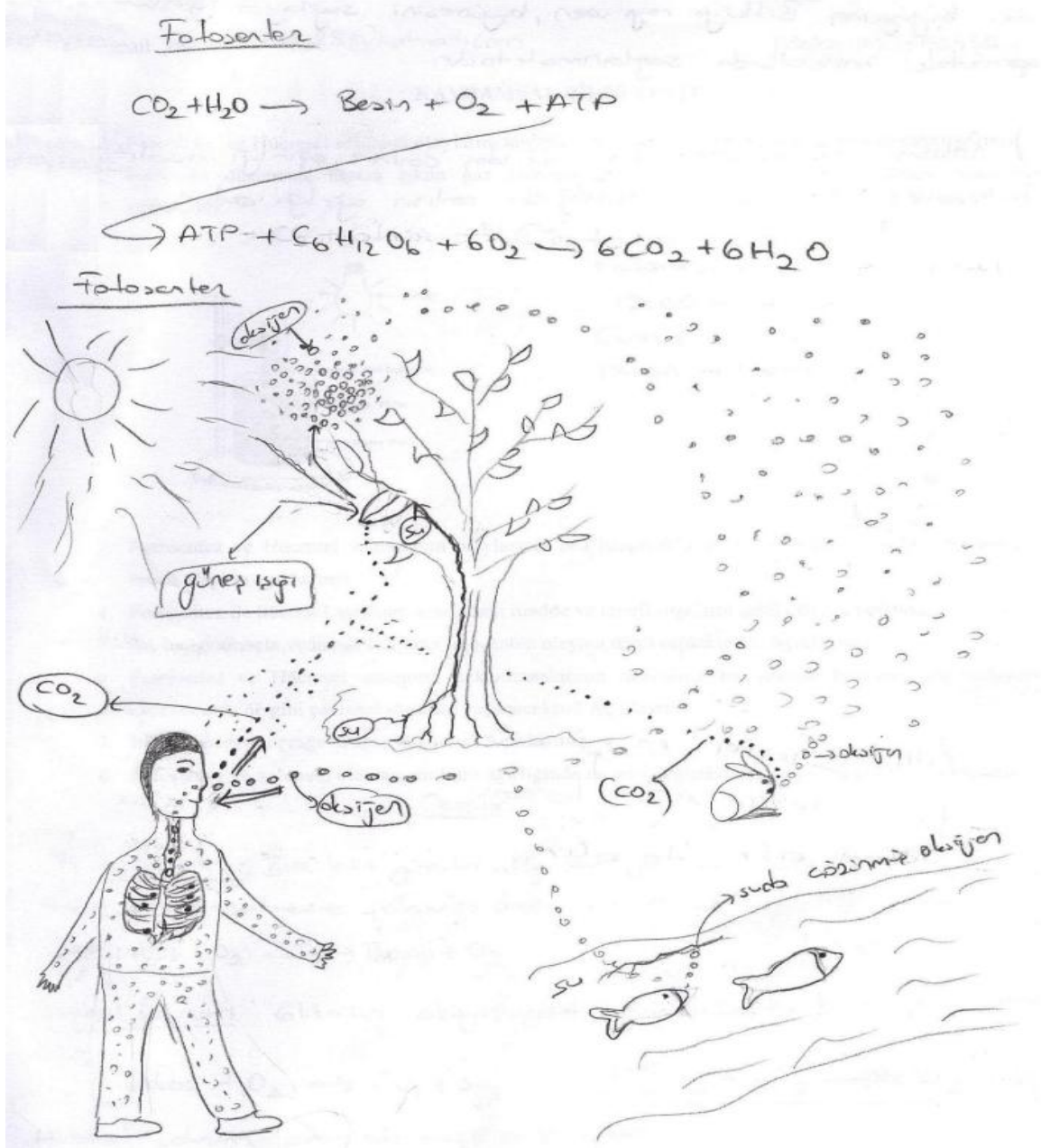
11. Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım ve öğrencilerden gelen cevaplar hakkında neler söyleyebilirsiniz, siz olsaydınız nasıl yapardınız, teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
12. Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsunuz, siz olsaydınız nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
13. Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz? Neden?

Daha sonra Mehmet öğretmen fotosentez ve hücre solunum olayı arasındaki ilişkiye geçer. “ Evet, arkadaşlar hadi gelin şimdide hücre solunum ile fotosentez arasındaki ilişkiye bakalım. Hücre solunum ile fotosentez olayları birbirlerinin tam tersidir. Hücrelerdeki canlılık olaylarında kullanılan enerji yani ATP, besinlerin yapısındaki kimyasal enerjilerden üretilir yani fotosentez olayı ile güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür. Besinlerin parçalanarak enerji (ATP) üretilmesine ise hücre solunum denir. Hücre solunumun denklemi fotosentez denkleminin tam tersidir” der ve tahtadaki fotosentez reaksiyonunun altına bu reaksiyonu yazarak öğrencilerinde defterlerine yazmalarını ister. Zilin çalmasına az kaldığını fark eden Mehmet Öğretmen, öğrencilerine devirli ve devirsiz fotofosforilasyon olayını gelecek hafta işleyeceklerini ve hazırlanarak gelmelerini ister. Ardından bugün öğrendikleri konuyla ilgili bir resim çizmelerini ister. Ders sonunda topladığı çizimleri inceleyerek öğrencilerin o gün işlenen konuyla ilgili öğrenmelerini kontrol eder.



14. Mehmet Öğretmen'in ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız aynı süreci nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
15. Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz? Neden?

Aşağıda Ayşe Öğretmen'in dersini dinleyen bir ilköğretim öğrencisinin çizimi verilmiştir.



16. Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında ne düşünüyorsunuz? Siz olsaydınız nasıl bir değerlendirme yaklaşımı ve aracı kullanırdınız? Neden?
17. Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsiniz, siz olsaydınız nasıl bir değerlendirme yolu ve aracı kullanırdınız? Neden?
18. Öğrencinin çiziminde ifade etmiş olduğu bilgiler hakkında ne düşünüyorsunuz, dersin sonunda öğrenciler konuyu ne kadar anlamış olabilirler ve hala öğrenmekte güçlük çektikleri yerler nereler olabilir? Neden?

EK-4: Asit Yağmurları Konusunda Hazırlanan Vignette

ASİT YAĞMURLARI KONUSU İLE İLGİLİ BİR DERS

Not: Asit yağmurları konusu ile ilgili işlenen bu ders bir devlet okulunda, 8. sınıfta işlenmiştir. Okulun bulunduğu çevre, okulda bulunan araç gereçler, okulun başarı seviyesi ve ailelerin kültürel ve ekonomik seviyeleri genel olarak orta seviyededir.

1. *FT programının genel yapısı ve ilkeleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?*
2. *FT programında asit yağmurları konusu yer almakta mıdır? Asit yağmurları konusu FT programında kaçınıcı sınıfta/sınıflarda ve hangi ünitelerde işlenmektedir?*

Ayşe öğretmen sınıfa girer, öğrencileri selamlar ve öğretmen masasına oturarak yoklamayı alır. Daha sonra öğrencilere dönerek, “ bugün işleyeceğimiz iki ders boyunca; asit yağmurlarının ne olduğunu, hangi gazların asit yağmurlarına sebep olduğunu, asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu (deney yaparak), ve asit yağmurlarının nasıl engelleneceğini öğreneceğiz.” der ve derse geçmeden önce birkaç soru sorar;

3. *Ayşe Öğretmen’in kazanımlarının FT dersi öğretim programına uygunluğu için ne söyleyebilirsiniz, 8. Sınıf FT dersi öğretim programındaki asit yağmurları konusundaki kazanımlardan örnekler verebilir misin?*
4. *Bu konuyla ilgili programda yer alan materyaller, etkinlikler, deneyler var mıdır, varsa nelerdir? Bu konunun öğretimiyle ilgili teknolojik müfredat materyali var mıdır, varsa nelerdir?*

Öğretmen: Asit yağmurları diyince aklınıza neler geliyor arkadaşlar kim söylemek ister? Evet, Zuhâl;

Zuhâl: Öğretmenim asitli yağmur yağmasıdır.

Öğretmen: Peki, başka kim açıklayacak? Evet, Ece;

Ece: Asit yağmurları yaktığımız yakıtların havaya karışması ve yağmur yoluyla yeryüzüne inmesidir öğretmenim.

Öğretmen: Başka açıklayacak var mı?

Sınıftan ses çıkmaz ve öğretmen başka bir soru sorar. “Hadi o zaman bana asit yağmurlarına hangi gazların sebep olduğunu söyleyin.” Şeyma;

Şeyma: Öğretmenim asit yağmurlarına karbondioksit ve karbon monoksit gibi gazlar neden olmaktadır.

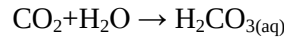
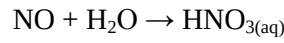
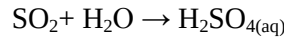
Öğretmen: Başka? Ali;

Ali: Kükürt dioksit gazıda sebep olur öğretmenim.

5. *Ayşe Öğretmenin derse giriş aşaması için neler söyleyebilirsiniz, öğrencilerin ön bilgileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Neden?*
6. *Siz olsaydınız derse nasıl başlardınız? Neden?*

Öğretmen aldığı cevaplardan sonra derse şöyle devam eder; “arkadaşlar hatırlarsanız bundan bir önceki dersimizde asit-baz konusunu işlemiştik ve sizlere pH’ ı 7’ nin altında olan maddelerin asidik özellikte olduğunu, 7’ nin üstünde olanların ise bazik özellikte olduğunu

söylemiştim. Bugün bu konunun arkasından gelen asit yağmurlarını işleyeceğiz. Asit yağmurları, fosil yakıt atıklarının doğal su döngüsüne karışmasıyla oluşur. Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde karbon, kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda karbonik asit, sülfürik asit ve nitrik asit damlaları oluşur. Yeryüzündeki sular Güneş'in etkisiyle ısınınca, bunların bir kısmı buharlaşarak yükselir ve atmosfere karışır. Böylece yükselen nemli havadaki su buharı yoğunlaşarak yeniden sıvı durumuna geçer. Bunlarda bulutları oluşturur. Sonuçta oluşan, çok miktarda karbon, kükürt ve azot içeren bu tip yağmurlara “asit yağmurları” denir. Çünkü SO₂, NO_x ve CO₂ gazlarının sulu çözeltilerinin pH'ı 7'den düşüktür.” Daha sonra öğretmen tahtaya asit yağmurlarının oluşumunu gösteren denklemleri yazar ve öğrencilerinde bunu defterlerine yazmalarını ister.



7. Ayşe Öğretmenin ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız aynı süreci nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?
8. Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz?

Ardından anlaşılmayan bir yer var mı? diye sorar. Ses çıkmayınca “ hadi gelin şimdide asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu gösteren bir deney yapalım.” der ve bir öğrenciyi kaldırarak deneyi beraber yaparlar. Ayşe Öğretmen sınıfa beraberinde getirdiği cam kavanozu öğrencinin eline verir ve bu kavanozun içine bir naylon parçasını yakarak bırakır, diğer taraftanda kavanozun üzerinde naylon parçası yanıp bitinceye kadar bir pamuğu eliyle tutar ve öğrencilerine pamuğun burada bulut görevini üstlendiğini söyler. Bu yakma işleminden sonra öğretmen pamuğu öğrencilere gösterir ve pamuğun ıslı olduğunu söyler. Daha sonra başka bir kavanozda bir miktar suyu ısıtır ve yine aynı pamuğu bu sefer de bu kavanozun üzerinde tutar ve buharlaşma olduğundan dolayı pamuğun ıslandığını ifade eder. Bu işlemde de sonra öğretmen eline pamuğu alarak suyunu sıkarak ve burada yağmurun yağmasına benzetmelerini ister ve öğrencilerine dönerek bakın arkadaşlar işte size asit yağmuru !! der.

9. Ayşe Öğretmenin ders boyunca kullandığı öğretimsel strateji, yöntem ve etkinliklerle ilgili neler düşünüyorsunuz, siz olsaydınız aynı süreci nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?

Bu sırada ders zili çalar ve öğretmen öğrencilerine diğer ders kaldıkları yerden devam edeceklerini şimdi teneffüse çıkmalarını söyler. İkinci ders zili çaldığında öğretmen sınıfa gelir ve kaldığı yerden devam eder “Evet, arkadaşlar asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu gördük herkesin anladığına inanıyorum ama anlaşılmayan bir yer varsa sorabilirsiniz” der ve sınıftan soru gelmeyince öğrencilere geçen dersle ilgili sorular sormaya başlar.

Öğretmen: Asit yağmurlarına hangi gazlar sebep olmuş arkadaşlar? Evet, Ahmet;

Ahmet: Öğretmenim asit yağmurlarına karbondioksit, kükürt dioksit, karbon monoksit, azot dioksit gibi gazlar neden olmaktadır.

Öğretmen: Sen söyle Ebru;

Ebru: Bende arkadaşıma katılıyorum öğretmenim. Ayrıca atmosferde bulunan zehirli gazlarda asit yağmurlarının oluşumuna sebep olmaktadır.

Öğretmen: Arkadaşlar gördüğüm kadarıyla burada anlaşılmayan bir nokta var. Hava kirliliğine neden olan her gaz asit yağmurlarını oluşturmaz. Asit yağmurlarının oluşumunda karbon monoksit gazının hiçbir etkisi yoktur. Ama diğer bahsettiğiniz kükürt, azot ve karbon bileşiklerinin asit yağmurlarının oluşumunda en büyük etkenler olduklarını söyleyebiliriz. Bu konuda anlaştıysak o zaman konumuz olan asit yağmurlarının nasıl önleneceğine geçelim.

10. Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsunuz, siz olsaydınız nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?

11. Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz?

“Evet, arkadaşlar sizce asit yağmurlarının oluşumunu nasıl engelleriz? Hadi gelin bu konuyla ilgili bir beyin fırtınası yapalım.” Öğrencilerden aldığı cevapları sırasıyla tahtaya yazar.

- Elektrikli cihazların kullanımını azaltmalıyız,
- Zirai tarım ilaçlarını gereğinden fazla kullanmamalıyız,
- Nükleer santraller azaltılmalıdır,
- Fabrikalardan çıkan kükürt dioksit, azot dioksit veya diğer zararlı gazları tutabilen (ayırıştırabilen) özel filtreler kullanılmalıdır

Ayşe öğretmen aldığı cevapları inceleyerek yanlış ve doğru olanları ifade eder. “Arkadaşlar sizin ifade ettiğiniz düşüncelere bakacak olursak eğer, elektrikli cihazların kullanımını azaltmalıyız ile fabrikalardan çıkan kükürt dioksit, azot dioksit veya diğer zararlı gazları tutabilen (ayırıştırabilen) özel bacalar kullanılmalıdır ifadesi doğrudur. Ancak zirai tarım ilaçlarının ve nükleer santrallerin asit yağmurlarının oluşumuna dair bir etkisi bulunmamaktadır.”

12. Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını belirlemek için izlediği yaklaşım ve öğrencilerden gelen cevaplar hakkında neler söyleyebilirsiniz, siz olsaydınız nasıl yapardınız, teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?

13. Öğretmenin bu aşamada kavram yanlışlarını gidermek için uygulamış olduğu yaklaşım hakkında ne düşünüyorsunuz, siz olsaydınız nasıl yapardınız ve teknolojiyi dersinize entegre eder miydiniz?

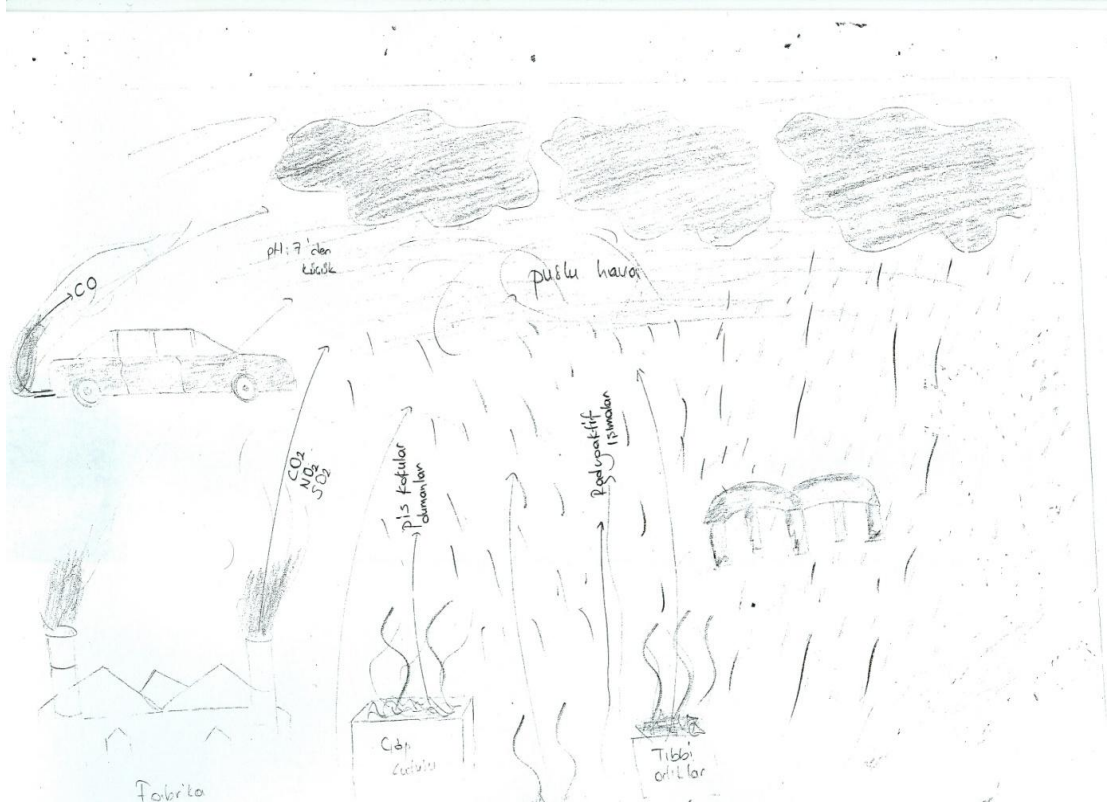
14. Öğretmenin sunmuş olduğu bilgiler için neler söyleyebilirsiniz? Neden?

Bu açıklamadan sonra Ayşe öğretmen anlaşılmayan bir yer var mı diye bir soru sınıfa yöneltir. Merve adlı öğrenci kalkar ve “Öğretmenim az önce Ebru arkadaşımız bazı zararlı gazların asit yağmurlarına neden olduğunu söylemişti. O zaman bu zararlı gazların atmosferde birikmesine neden olan parfüm ve deodorantları kullanmazsak ya da kullanımını azaltırsak asit yağmurlarının oluşumunu engellemiş olur muyuz?” şeklinde bir soru yöneltir.

15. Merve adlı öğrencinin ifade etmiş olduğu düşünce ile ilgili ne düşünüyorsunuz, bu öğrencinin sahip olduğu bir öğrenme güçlüğü var mıdır? Neden?

Ayşe öğretmen; evet çok haklısın Mervem aynen dediğin gibi yapmalıyız. Hadi gelin dersin bitmesine az kaldı bugün öğrendiklerimizi tekrar edelim ve asit yağmurlarıyla ilgili bugün ne öğrendiyseniz çizmenizi istiyorum.

Aşağıda Ayşe Öğretmen'in dersini dinleyen bir ilköğretim öğrencisinin çizimi verilmiştir.



16. Öğretmenin benimsediği değerlendirme yaklaşımı ya da yolu hakkında ne düşünüyorsunuz? Siz olsaydınız nasıl bir değerlendirme yaklaşımı ve aracı kullanırdınız? Neden?
17. Öğretmen değerlendirme amaçlı nasıl bir araç kullanmıştır, bu araç ve öğretmenin kullanımı için neler söyleyebilirsiniz, siz olsaydınız nasıl bir değerlendirme yolu ve aracı kullanırdınız? Neden?
18. Öğrencinin çiziminde ifade etmiş olduğu bilgiler hakkında ne düşünüyorsun, dersin sonunda öğrenciler konuyu ne kadar anlamış olabilirler ve hala öğrenmekte güçlük çektikleri yerler nereler olabilir? Neden?

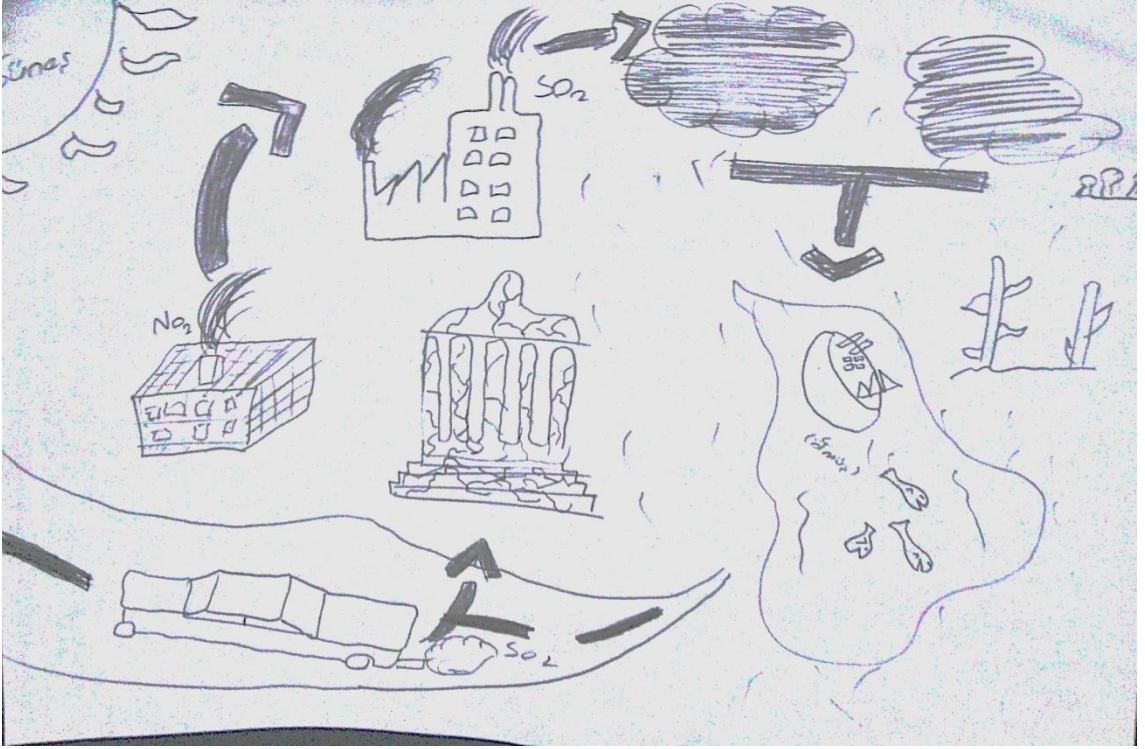
EK-5: Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü

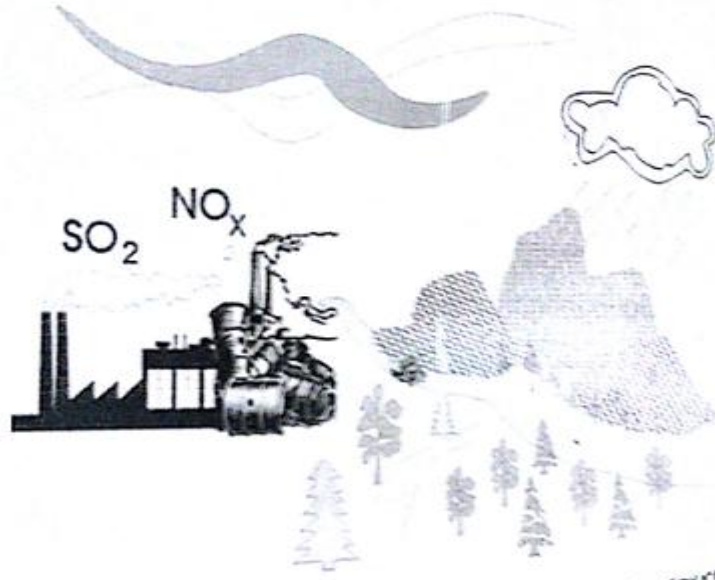
Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü (GÖGP)

Adı:	Soyadı:	Numara:	Bölüm:				
GÖZLENEN ÖĞRETMEN ADAYI:							
Öğretmen;			0	1	2	3	4
1.AŞAMA: DERS TASARIMI VE UYGULAMASI							
1.Öğretim stratejileri ve aktiviteler, öğrencilerin o konuda var olan önceki bilgileri ve önyargıları (önceki fikirleri) ile ilgiliydi.							
2. Ders bir öğrenme topluluğunun üyeleri olan öğrencilerin ders içinde aktif olabilmelerine fırsat verecek şekilde tasarlandı.							
3. Bu derste, öğrencinin konuyu araştırması ve algılaması, asıl sunumdan önce gerçekleşti.							
4.Bu ders öğrencileri; problem çözme veya araştırmanın farklı yollarını keşfetmeye ve bu farklı yollara değer verme konusunda cesaretlendirdi.							
5.Dersin akışı ve odak noktası çoğunlukla öğrencilerden çıkan fikirlerle belirlendi							
2.AŞAMA: KAVRAMSAL BİLGİ							
6.Ders konunun temel kavramlarını kapsadı							
7.Bu ders anlamlı öğrenmeye yardımcı oldu.							
8.Öğretmen, dersteki konu içeriğini somut bir şekilde kavramıştı.							
9.Özetlemenin temel ilkeleri (örneğin sembolik gösterim, teorilerin inşası) gerektiğinde desteklendi.							
10. Diğer disiplinlerle ve/veya gerçek dünyadaki olgularla bağlantılar kuruldu ve buna değer verildi.							
3.AŞAMA: İŞLEMSEL BİLGİ							
11. Öğrenciler bir olayı göstermek ya da ifade etmek için çeşitli araçlar (modeller, çizimler, grafikler, semboller, somut materyaller, bedensel hareketleri vs.) kullandı.							
12.Öğrenciler tahminler, değerlendirmeler ve/veya varsayımlar yaparak ve bunları test etmek için çeşitli araçlar kullandı							
13.Öğrenciler ders içinde, eleştirel değerlendirme tekniklerini sıklıkla kapsayan fikir yürütme etkinliklerine aktif olarak katıldılar.							
14.Öğrenciler öğrendiklerini belli edecek davranışlar (yansıtıcı davrandılar) gösterdiler							
15. Entelektüel tutarlılık, yapıcı eleştiri ve zorlayıcı fikirlere önem verildi.							
4.AŞAMA: ETKİLEŞİMSEL İLETİŞİM							
16. Öğrenciler sınıftaki diğer bireylere kendi fikirlerini farklı araçlar ve ortamları kullanarak iletişim kurdular.							
17. Öğretmenin sorduğu sorular ayrı/farklı düşünme biçimlerini tetikledi.							
18. Sınıfta öğrencilerin konuşma oranı yükseldi ve bunun önemli bir miktarı öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşti.							
19. Öğrenci soruları ve yorumları, çoğunlukla sınıftaki konuşmaların yönünü ve odak noktasını belirledi.							
20. Sınıfta başkalarının söylediklerine karşı saygının olduğu bir hava hakimdi.							
5. AŞAMA :ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ							
21. Öğrencilerin aktif katılımı cesaretlendirildi ve buna önem verildi.							
22. Öğrenciler tahminler, alternatif çözüm önerileri ve/veya kanıtları/bulguları farklı şekillerde yorumlama konusunda cesaretlendirildiler.							
23. Genellikle öğretmen öğrencilere karşı sabırlıydı.							
24. Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek ve desteklemek için çalışan bir kaynak kişi gibi davrandı.							
25. Dinleyici öğretmen metaforu bu sınıfın en karakteristik özelliği idi.							

İzlediğiniz ders hakkında belirtmek istediğiniz görüş ve yorumlarınızı ayrıntılarıyla açıklayınız...

**EK-6: Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Son Uygulamalar Boyunca
Kullandıkları Öğretimsel Etkinlikler ve Değerlendirmelerden Örnekler**





Ev ve işyerlerinde fosil yakıtların kullanılması sonucu baca gazları, motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları hava kirliliğine sebep olur. Bu gazlar atmosferdeki oksijenle tepkimeye girerek asit yağmurlarına neden olur. SO₂, NO_x gibi gazlar su buharıyla tepkimeye girerek asit yağmurlarına neden olur.



TAHMİN EDİYORUM

Sadece su olan beherde de karalahana suyu kaytığımızda kayu renkte olur. Karbonat ve su olan beherde suyun rengi orta olur. Limon suyu ve su olan beherde ise daha asit olur. Yani karalahangı beherlere kaytık hepsinin rengi değişir.



AÇIKLIYORUM

Sadece su olan beherde karalahana suyu koyduğumuzda kayu olur çünkü saf olduğu için kayu renkli olur. Karbonatlı ile su olan beher ise rengi orta olur. Çünkü içinde bir madde bulunduğundan biraz daha asitli. Limon suyu ile su koyduğumuz beherin rengi ise daha asit olur çünkü



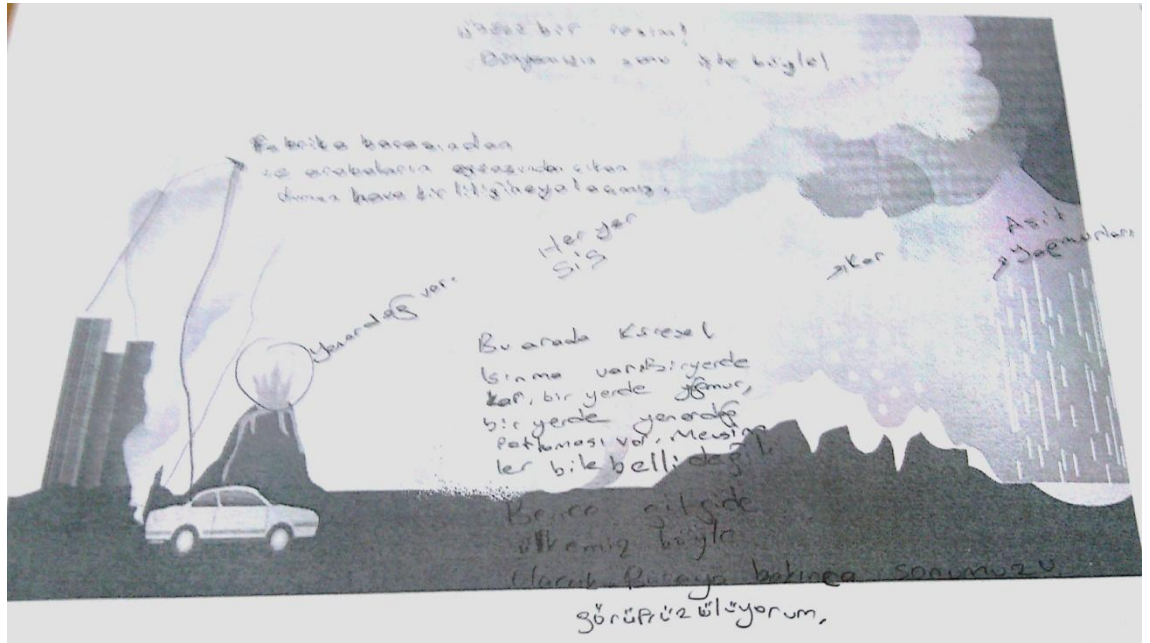
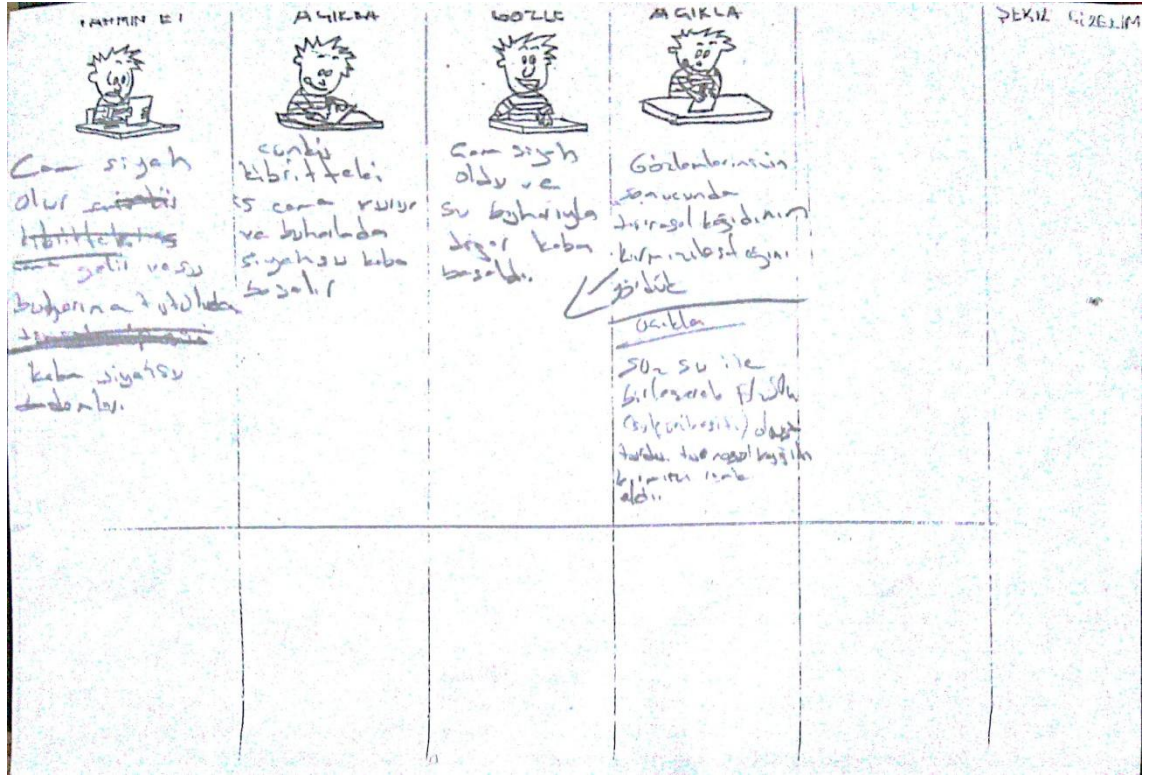
GÖZLÜYORUM

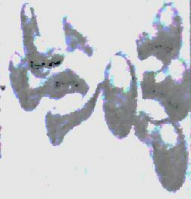
Sadece su olan beherde suyun rengi mor oldu. Karbonatlı suda suyun rengi mavimsi oldu. Limon suyu olan beherde suyun rengi pembe oldu.



AÇIKLIYORUM

Hepsinin rengi farklı olmuştur çünkü hepsinin içinde değişik maddeler bulundu. Sonradan suya karalahananın suyunu koyduğumuzda suyun yoğunluğu değişmiştir. Bu yüzden hepsinin rengi farklı olmuştur.





TAHMİN ET:

Ben burada,

Tek... kablo... kullandım...
görebildim... derslerdeki...
kablolar... daha... parlatıcı...
cansız... dikkatli...
ilk... kablolar... kullandım...
ayrıştı... ben... derinden...
amr... daha...
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



AÇIKLA:

Bana

göre, Bana... nedeni...
başlık... kabloların...
kullandım... kabloların...
kablolar... enerji... daha...
kablolar... iletiliyor...
kablolar... ise... daha...
iletiliyor...
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



GÖZLE

Ben burada,

Birinci... derslerdeki...
puls... daha... parlatıcı...
altı... ilacı...
dolu...
güne...
güne...
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



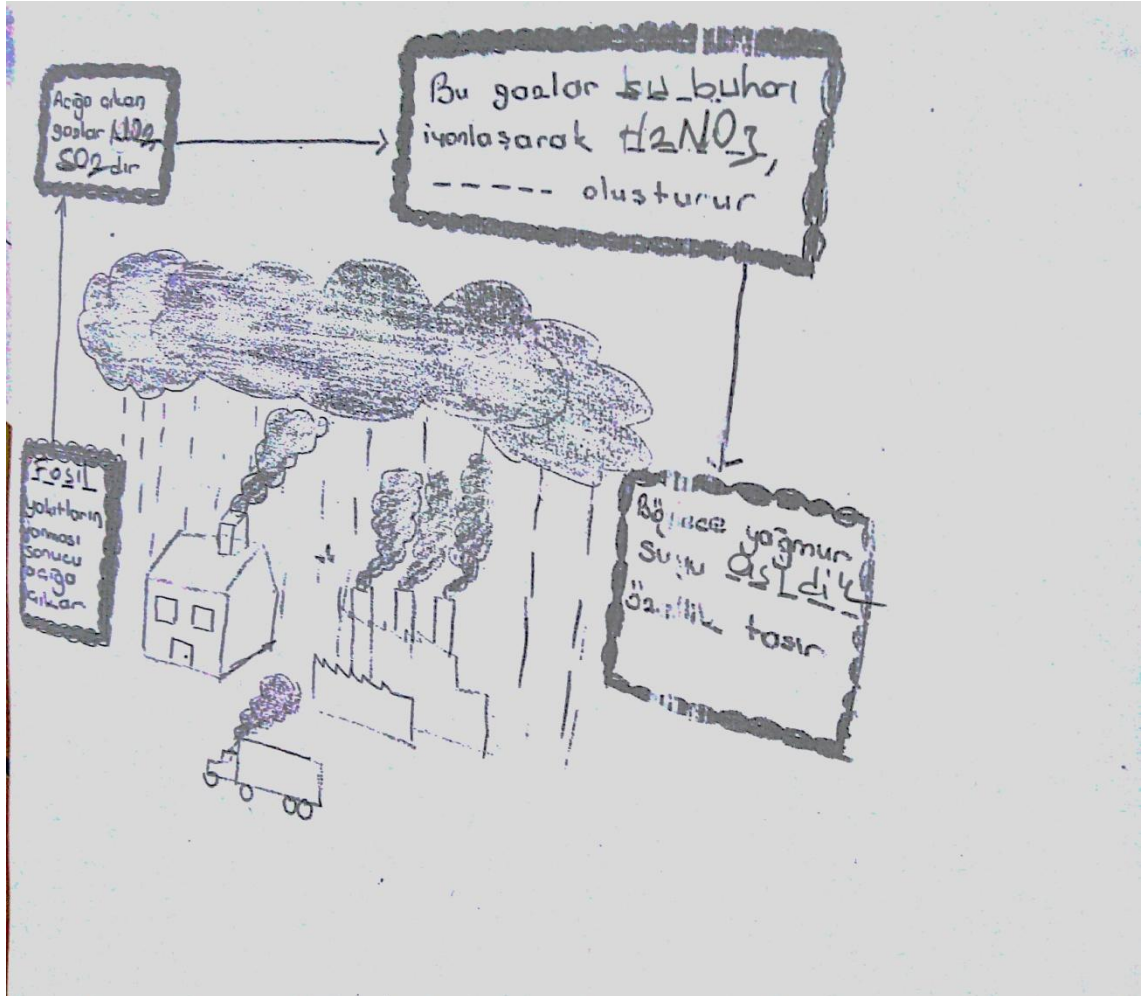
AÇIKLA:

Bana

göre, Bana... nedeni...
başlık... derinden...
kabloların... daha...
almam...
kabloların...
ise... daha...
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

EK-7: Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Sınıf İçi Son Uygulamalar Boyunca Kullandıkları Öğretimsel Etkinlikler ve Değerlendirmelerden Örnekler

Tahmin	Açıklama	Gözlem	Açıklama
Gıdeler besin ve oksijen üretebilir. Yani gıdeler yaşamı sağlar.	Gıdeleri güneş ısıyla yakarak besin alan bitkiler yaşar ve oksijen üretir. Diğer canlılar bu besinden yararlanır. İkisi de yaşamı sağlar. Diğer canlılar yaşamak için besinlere ihtiyaç duyar. Besinler yaşamı sağlar.	Gıdeler fotosentezinde canlılar besin alır. Bitkiler yaşar ve oksijen üretir. Diğer canlılar bu besinden yararlanır. İkisi de yaşamı sağlar. Diğer canlılar yaşamak için besinlere ihtiyaç duyar. Besinler yaşamı sağlar.	





ASİT YAĞMURLARINI ŞAPKALARA GÖRE DÜŞÜNELİM

YEŞİL ŞAPKA DÜŞÜNMESİ

(YENİ FİKİRLERLE VE YENİ BAKIŞ AÇILARIYLA İLGİLİ)

Fabrika bacaları filitre takılması.
Soba yerine doğalgaz kullanılmasıdır.
Kimyasal maddelerin çevreye atılmaması.
Deniz ve göllere atık atılmaması.

SARI ŞAPKA DÜŞÜNMESİ

(İYİMSERLİK OLUMLU, YAPICI DÜŞÜNME ORTAYA
BİRŞEYLER ÇIKARMAK)

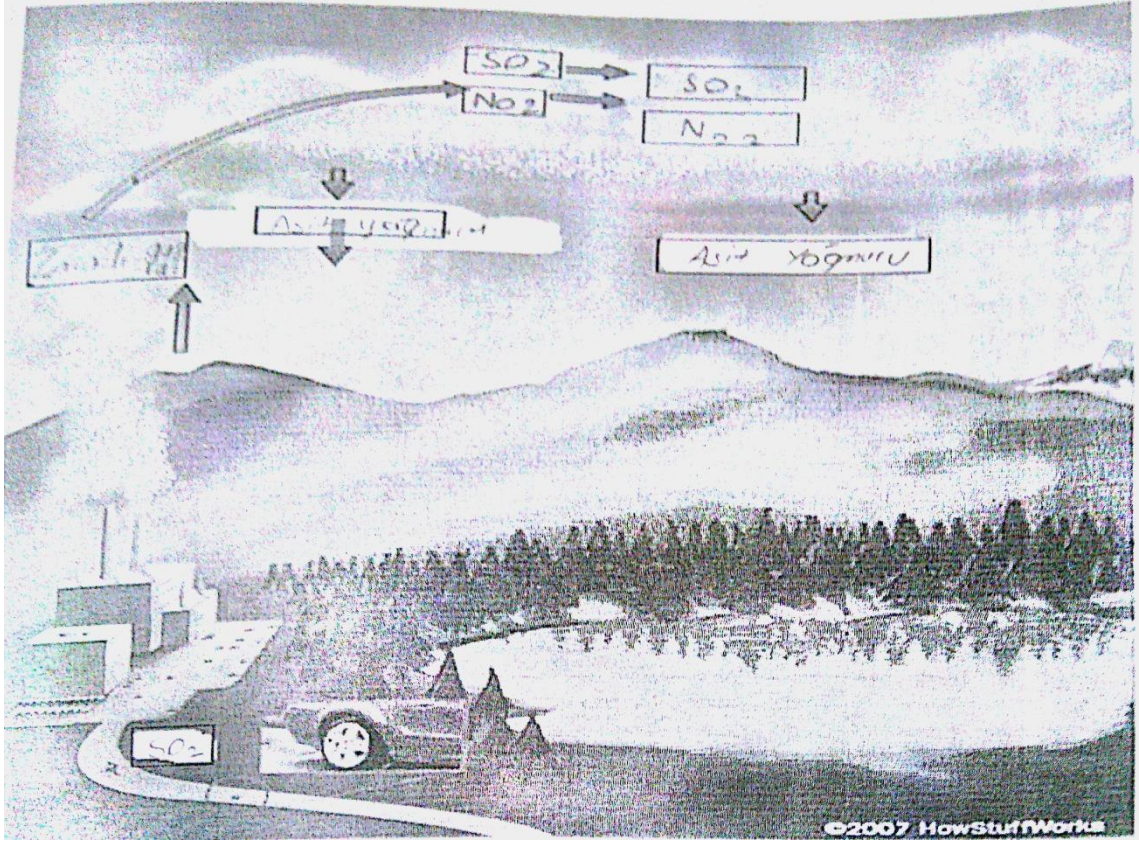
Asit yağmurları çevreye zarar verdiği için dünyada yararları bilim adamları tarafından bulunmamıştır.

SİYAH ŞAPKA DÜŞÜNMESİ

(MANTIKLI- OLUMSUZ DÜŞÜNMEYİ İÇERİR)

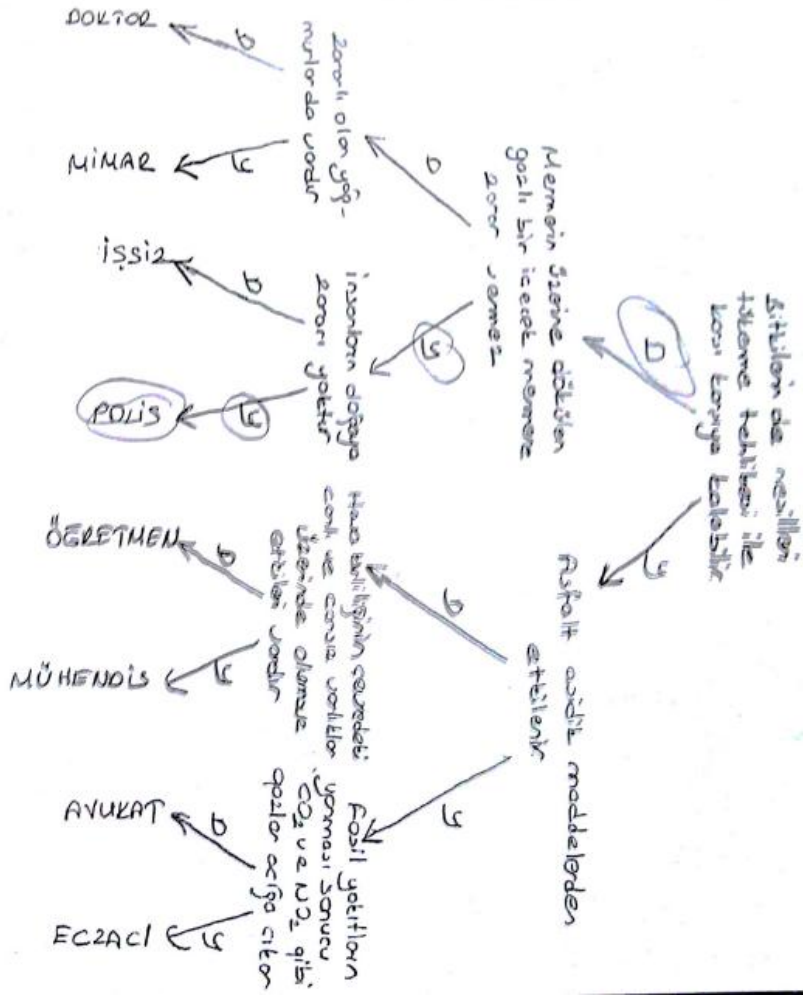
Asit yağmuru hayvanlar, insanlar, bitkiler kısaca canlılar için zararlıdır.

Asit yağmurlarının içinde kükürt, azot bulunmaktadır. Buda çevreye zarar verir. Hava ve çevre kirliliğine neden olur.



TAHMİN ET	AÇIKLA	GÖZLE	AÇIKLA
BENCE... Üçü paralel devrede bir ampul çıkarıldığı-nda öbürleri artar	ÇÜNKÜ... Üç ampul olduğunda birin gücü yetmiyor o yüzden bir ampul çıkarıldığında 3 öbürleri artar	hiç değişiklik olmadı	ÇÜNKÜ... Paralel devrede her kabлда geçen akım aynıdır

GECERİNİ MESİĞİNİ SEÇİN
 Aşağıdaki önerilerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olmasına
 karar vererek gelecekte hangi meslekte çalışacağınızı belirleyin



ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında ELAZIĞ'da doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 2005 yılında kazandığım Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden 2009 yılında mezun oldum. 2009-2010 eğitim öğretim yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım. 2011 yılında Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım.

Uluslar arası Bildiriler:

Kaya Z., Kaya O.N., Yılayaz Ö., Aydemir S., Karakaya D., **Sungur S.** (2011). Exploring the Pre-service Science and Technology Teachers? Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) and Classroom Practices Involving the Topic of Photosynthesis and Cellular Respiration. Annual meeting of European Science Education Research Association (ESERA) Conference, 5-9 September, Lyon, France.

Sungur S., Karakaya D., Aydemir S., Kaya Z., Kaya O.N. (2011). Changes in PreService Science Teachers? Affective Dispositions toward Asynchronous, Synchronous and Face to Face Discussions in a Blended Science Methods Course. Paper presented at the meeting of European Science Education Research Association (ESERA) Conference, 5-9 September, Lyon, France.

Karakaya D., **Sungur S.**, Aydemir S., Fızan A., Kaya Z., Kaya O.N. (2011). Changes in Pre-Service Science Teachers? Perceptions of the Knowledge of an Excellent Science Teacher in a Blended Science Methods Course. Paper presented at the meeting of European Science Education Research Association (ESERA) Conference, 5-9 September, Lyon, France.

Ulusal Konferanslardaki Bildiriler:

Sungur, S., Kaya, Z. ve Kaya, O.N. (2010). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini (TPAB) belirlemede ders planı hazırlama yönteminin etkinliği, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İZMİR, TÜRKİYE

Karakaya, D., Kaya. O.N., **Sungur, S.**, Aydemir, S. ve Gül, E. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Bilim İnsanı Algısının Belirlenmesinde Anlamsal Farklılıklar Anketinin Geliştirilmesi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, TÜRKİYE.

Fizan, A., Karakaya, D., Kaya. O.N., Gül, E., **Sungur, S.** ve Aydemir, S. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bakış Açısıyla Nitelikli Fen ve Teknoloji Öğretmeni Bilgisi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, TÜRKİYE.