

**Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**

**FARKLI SINIF SEVİYELERİNDEKİ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
YENİLENEBİLİR ENERJİ KONUSUNDA TEKNOLOJİK PEDAGOJİK BAĞLAM
BİLGİSİ VE ÖĞELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Doktora Tezi

Didem KARAKAYA CIRIT

Danışman: Prof. Dr. Erdal CANPOLAT

Elazığ, 2016

ONAY

Elazığ, 2016
T.C.

Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Didem KARAKAYA CIRIT'ın hazırlamış olduğu “Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Konusunda Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi Ve Öğelerinin Araştırılması” başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 15.08.2016 tarih ve 2016-21/6 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 05. 09. 2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri:

İmza

1: Prof. Dr. Erdal CANPOLAT (Danışman)

2: Doç. Dr. İrfan EMRE

3: Doç. Dr. Esin KAYA

4: Yrd. Doç. Dr. Haki PEŞMAN

5: Yrd. Doç. Dr. Gamze KIRILMAZKAYA



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

Prof. Dr. Mukadder BOYDAK ÖZAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Erdal CANPOLAT danışmanlığında hazırlamış olduğum “Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Konusunda Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğelerinin Araştırılması” isimli doktora tezimin bilimsel etik değer ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Didem KARAKAYA CIRIT

.../.../..

ÖN SÖZ

Çalışmalarım boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. Erdal CANPOLAT'a teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın çeşitli aşamalarında sağladığı destekten ötürü, Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA'ya, yardımları ile araştırmama destek olan Prof. Dr. Margaret L. Niess'e, her zaman yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Selçuk AYDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın veri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen Fırat Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 1,2,3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarına teşekkür ederim. Ayrıca 4.sınıf öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamındaki uygulamalar süresince sağladıkları imkanlardan dolayı, uygulama okullarının yöneticilerine ve fen bilgisi öğretmenlerine teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim çok değerli babam Hüsametdin KARAKAYA'ya ve annem Ümran KARAKAYA'ya, bu süreçte beni yalnız bırakmayan ve çalışmalarım konusunda beni teşvik eden canım ablam Hatice ÖZCAN'a, kardeşlerim Akın ve Arif Ömer'e ve akademik çalışmalarım boyunca beni cesaretlendiren, yaşadığım her türlü sıkıntı da desteğini, ilgisini esirgemeyen ve her daim yanımda olan değerli eşim Müjdat CIRIT'a sonsuz teşekkür ederim.

Didem KARAKAYA CIRIT

ÖZET

Doktora Tezi

FARKLI SINIF SEVİYELERİNDEKİ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YENİLENEBİLİR ENERJİ KONUSUNDA TEKNOLOJİK PEDAGOJİK BAĞLAM BİLGİSİ VE ÖĞELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Didem KARAKAYA CIRIT

**Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Elazığ, 2016; Sayfa: XVI+187**

Örnek olay tarama metodunun kullanıldığı bu çalışmada, farklı sınıf seviyelerindeki Fen Bilgisi (FB) öğretmen adaylarının Yenilenebilir Enerji Konusundaki (YEK)-Teknolojinin Pedagojik Bağlam Bilgisi (TPBB) ve öğeleri araştırılmıştır. Bu çalışmada YEK-TPBB dönüşümcü model'e göre; alan, teknoloji, pedagoji ve bağlam bilgisinin birlikte etkileşiminden meydana gelen yeni bir alan olarak oluşturulmuştur. Çalışmada bağlam bilgisi; (1)Makro, (2)Mezo, (3)Sub-Mezo, (4)Mikro ve (5)Sub-Mikro bağlam olmak üzere farklı faktörleri içeren beş kategoride tanımlanmaktadır. Çalışmaya, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı, FB öğretmenliği programında amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilen 1.2.3 ve 4.sınıfta öğrenim gören toplam 36 FB öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada farklı sınıf seviyelerindeki FB öğretmen adaylarının TPBB'si ve sınıf içi öğretimleri (4.sınıf öğretmen adayları) nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı üçgenleme/çeşitleme yaklaşımı ile araştırılmıştır. Öğretmen adaylarının TPBB ve öğelerini belirlemek için; 1-vignette tekniğine dayalı yarı-yapılandırılmış mülakat, 2-farklı bağlamlar ve 3-Zeynep öğretmen tasvirine yönelik yarı yapılandırılmış mülakatlar, 4-çizim, 5-içerik Sunumları Tekniği (İST), 6-doküman incelemesi; sınıf içi öğretimlerinin belirlenmesi için 7-video kayıtları ve 8-gözlem notları kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için, içerik analiz tekniği kullanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının birbirine yakın seviyede olduğunu ve YEK-TPBB'de yetersiz düzeyde olduklarını

göstermiştir. Farklı sınıf seviyelerindeki FB öğretmen adaylarının, yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde çoğunlukla Makro ve Mezo bağlamı görmezden geldikleri daha çok Sub-Mezo, Mikro ve Sub-Mikro bağlamda kısmen bilimsel düzeyde oldukları belirlenmiştir. Özellikle teknolojinin entegre edildiği program materyal bilgisinde, 1.sınıf öğretmen adaylarının yarıdan fazlası bağlama ilişkin faktörleri görmezden gelerek bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının YEK'in öğretiminde teknolojik pedagojik farklı bağlamlar bilgisinde de yetersiz düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, 4.sınıf öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerinden elde edilen veriler, TPAB seviye tanımlarına göre (Karakaya Cırıt, Aydemir ve Kaya, 2014) analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, öğretmen adaylarının büyük bir kısmının teknolojinin entegre edildiği öğrenme güçlüğü bilgisi ve değerlendirme bilgisinde, 1.aşamada (fark etme) bulunduklarını ve öğretim sürecinde Mikro bağlamı dikkate aldıklarını göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğretmen yetiştirme sistemine yönelik tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bağlam Bilgisi, Yenilenebilir Enerji, TPBB, Sınıf İçi Öğretim, Vignette

ABSTRACT

PhD. Thesis

EXAMINING THE DIFFERENT GRADES OF PRE-SERVICE TEACHERS' TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTEXTUAL KNOWLEDGE AND THE COMPONENTS OF TPCK INVOLVING THE TOPIC OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Didem KARAKAYA CIRIT

**Firat University
Institute of Educational Sciences
Department of Elementary Education
Division of Science Education
Elazığ, 2016; Page: XVI+187**

In this study utilizing the case study survey method, the different grades of pre-service teachers' Technological Pedagogical Contextual Knowledge (TPCK) and the components of TPCK involving the topic of Renewable Energy Sources (RES) were investigated. RES-TPCK designed according to transforming model was conceptualized as an integration of the subject matter, pedagogical, technological and contextual knowledge in the study. Contextual knowledge is consist of five different categories; (1)Macro, (2)Mezo, (3)Sub-Mezo, (4)Micro ve (5)Sub-Micro context. 36 Pre-service Science Teachers, which were selected according to the techniques of nonprobability sampling, in their first, second, third and fourth grade in the Department of Science Education Program during 2014-2015 academic year participated in the study. In this qualitative study, the data were collected based on triangulation approach. 1-The vignette based semi-structured individual interviews, 2-different contexts and 3-the portrayed teacher-“Zeynep” based semi-structured individual interviews, 4-drawings, 5-Content Representation methods and 6-document review for the PSTs' TPACK and the components of TPACK; 7-field notes and 8-video records for the PSTs' classroom teaching practices (fourth grade pre-service science teachers) were used as data collection tools in this study. The content analysis method was used for the data analysis.

Findings obtained from the data analysis showed that different grades of pre-service teachers' TPCK levels were approximately same and their RES-TPCK was inadequate. It was

also found that they had partial understandings on sub-mezo, micro and sub-micro contexts, while the most of them neglected the macro and mezo contexts in the teaching process of pre-service teachers. It was understood that most of first grade pre-service science teachers had non-scientific views about the knowledge of technology-supported curriculum, ignoring contextual factors. The results also showed that pre-service science teachers' knowledge of technological pedagogical different contexts was inadequate. The data obtained from fourth grade pre-service science teachers' classroom practices was analyzed according to the description of Technological Pedagogical Content Knowledge levels (Karakaya Cırıt, Aydemir and Kaya, 2014). The results indicated that most of pre-service science teachers were in the first grade (realization) of the knowledge of technology-supported learning difficulties and assessment. It was found that they considered micro context in their classroom practices. The conclusions of this study were discussed on teacher training system.

Keywords: Contextual Knowledge, Renewable Energy, TPCK, Classroom Practice, Vignette

İÇİNDEKİLER

ONAY	II
BEYANNAME	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER.....	IX
TABLolar LİSTESİ	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIII
EKLER LİSTESİ.....	XV
KISALTMALAR	XVI
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	4
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.6. Varsayımlar	9
1.7. Tanımlar.....	9
İKİNCİ BÖLÜM	11
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR	11
2.1. Öğretmen Eğitimi ve Teknoloji Entegrasyonu	11
2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Modeli.....	12
2.2.1. TPAB'ın Bileşenleri	15
2.2.1.1. Alan Bilgisi	15
2.2.1.2. Pedagojik Bilgi.....	16
2.2.1.3. Teknolojik Bilgi	17
2.2.1.4. Pedagojik Alan Bilgisi	18
2.2.1.5. Teknolojik Pedagojik Bilgi	22
2.2.1.6. Teknolojik Alan Bilgisi.....	23
2.2.1.7. Bağlam Bilgisi	23
2.3. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi.....	30
2.4. İlgili Literatür	38
2.4.1. TPAB ile İlgili Literatür.....	38

2.4.2. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi İle İlgili Literatür	39
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	48
III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	48
3.1. Araştırma Modeli.....	48
3.2. Araştırma Soruları	49
3.2.3. Temel Araştırma Sorusu	49
3.2.3.1. Alt Araştırma Soruları.....	49
3.3. Araştırmanın YEK- TPBB Modeli	50
3.4. Çalışma Grubu.....	50
3.4.1. Demografik Bilgi Anketi	51
3.4.2. Uygulama Okulları.....	53
3.5. Veri Toplama Araçları.....	55
3.5.1. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğelerine İlişkin Vignette Dayalı Mülakatalar	57
3.5.2. İçerik Sunumlar Tekniği	64
3.5.3. Çizim.....	65
3.5.4. Döküman İncelemesi.....	65
3.5.5. Zeynep Öğretmen Tasviri	66
3.5.6. Farklı Bağlamlar Tasviri	66
3.5.7. Sınıf İçi Öğretim	67
3.6. Uzman Görüşüne Başvurma Süreci.....	68
3.7. Verilerin Analizi	69
3.7.1. TPBB veri analizi.....	69
3.7.2. Sınıf İçi Uygulamalar ile ilgili Verilerin Analizi	70
3.8. Verilerin Analizinde Geçerlilik ve Güvenirlilik	73
3.9. İstatistiksel Analizler	74
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	75
IV. BULGULAR.....	75
4.1. Araştırma Sorusu 1 için Elde Edilen Bulgular	75
4.1.1. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelimlere ilişkin Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	75
4.1.2. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal Bilgisi Nasıldır?	79
4.1.3. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği	

Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanılgısını Belirleme ve Giderme Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	82
4.1.4. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji ve Yöntem Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	91
4.1.5. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	100
4.2. Araştırma Sorusu 2'ye ilişkin bulgular	103
4.2.1. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelimlere İlişkin Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	105
4.2.2. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	108
4.2.3. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Öğrencinin Sahip Olduğu Kavram Yanılgısını Belirleme ve Gidermeye İlişkin Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	111
4.2.4. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji ve Yöntem Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	114
4.2.5. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgi Düzeyleri Nasıldır?	117
4.3. Araştırma Sorusu 3'e ilişkin Bulgular	118
BEŞİNCİ BÖLÜM	122
V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	122
ÖNERİLER	128
KAYNAKÇA	131
EKLER	145
ÖZGEÇMİŞ	185

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Fen Öğretimi için Farklı Yönelimlerin Amaçları (Magnusson vd., 1999; s.100).....	32
Tablo 2. Fen Öğretimi için Farklı Oryantasyonlara İlişkin Öğretimin Doğası (Magnusson vd., 1999; s.101).....	33
Tablo 3. Çalışma grubunun sınıf seviyesine göre cinsiyet dağılımı.....	51
Tablo 4. Katılımcıların (4.sınıf öğretmen adayı) Okul deneyimi ve Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki uygulama okulları.....	52
Tablo 5. Uygulama okullarının yapısı.....	54
Tablo 6. Veri toplama araçları.....	56
Tablo 7. Vignette'nin oluşturulma süreci.....	59
Tablo 8. İST, Zeynep Öğretmen Tasviri, Farklı Bağlamlar Tasviri, Vignetteye Dayalı Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin analizinde Kullanılan Kategoriler.....	70
Tablo 9. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki FBÖA'nın, bağlama ilişkin TEYB'ye ait bulgular.....	75
Tablo 10. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki FBÖA'nın, bağlama ilişkin TEPMB'ye ait bulgular.....	79
Tablo 11. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerinde FBÖA'nın, bağlama ilişkin TEÖGB'ye ait bulgular.....	86
Tablo 12. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerinde FBÖA'nın, bağlama ilişkin TESYB'ye ait bulgular.....	95
Tablo 13. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki FBÖA'nın, bağlama ilişkin TEDB'ye ait bulgular.....	100
Tablo 14. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin TEYB'ye ait bulgular.....	104
Tablo 15. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin TEPMB'ye ait bulgular.....	107
Tablo 16. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin, TEÖGB'ye ait bulgular.....	110
Tablo 17. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin, TESYB'ye ait bulgular.....	113
Tablo 18. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin TEDB'ye ait bulgular.....	116
Tablo 19. Öğretmen Adaylarının (4.sınıf) Sınıf içi Öğretimlerine İlişkin Bulgular.....	118

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Taslağı (Mishra ve Kohler, 2005)	13
Şekil 2. BİT-TPAB (Angeli ve Valanedis, 2009, s.159).....	14
Şekil 3. Alan bilgisine ilişkin öğeler	16
Şekil 4. Pedagojik bilgiye ilişkin öğeler.....	17
Şekil 5. Teknolojik bilgiye ilişkin öğeler	18
Şekil 6. Pedagojik Alan Bilgisi Taslağı (Shulman, 1986).....	18
Şekil 7. Grossman (1990)'ın Öğretmen Bilgi Modeli (s.5).....	19
Şekil 8. Pedagojik Alanı Bilme (Cochran, DeRuiter ve King, 1993:s.268).....	20
Şekil 9. Öğretmen Bilgi Modeli (Gess-Newsome, 1999: s.12).....	21
Şekil 10. Fen öğretimi için pedagojik alan bilgisinin bileşenleri (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999: s.99).....	22
Şekil 11. Teknolojik pedagojik bilgiye ilişkin öğeler	23
Şekil 12. Teknolojik alan bilgisine ilişkin öğeler.....	23
Şekil 13. 21.yy Sınıfları (University of Texas, 2009)	27
Şekil 14. Bağlam bilgisine ilişkin öğeler	29
Şekil 15. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi	37
Şekil 16. Falk ve Dierking (2000) öğrenme için bağlam modeli	40
Şekil 17. Suh (2005)'in çalışmasına ait kavramsal taslak	43
Şekil 18. Mishra ve Koehler (2008) ile Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, (2013, s.229) bağlam'a göre kıyaslanması	45
Şekil 19. Çalışmada desteklenen TPAB taslağı ve farklı seviyelerdeki bağlam bilgileri (Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, 2013, s.232)	45
Şekil 20. TPAB-Eylem içerisindeki taslak (Chai vd., 2013).....	46
Şekil 21. Çalışmada kullanılan TPBB modeli.....	50
Şekil 22. Teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisin'e ilişkin vignette (Mikro B.).....	60
Şekil 23. Teknolojinin entegre edildiği müfredat-materyal bilgisi- 8.sınıf yenilenebilir enerji konusunun yer aldığı ders kitabı/ Eba/z-Kitap/FATİH projesine ilişkin görseller- (Makro B.)	61
Şekil 24. Teknolojinin Entegre edildiği Öğrenme Güçlüğü Belirleme Bilgisi (S-Mikro B.)	62
Şekil 25. Yenilenebilir enerji konusunda Teknolojinin Entegre Edildiği Kavram İnşa Etme Etkinliğine ilişkin vignette (S-Mikro B./Makro B.)	63
Şekil 26. Yenilenebilir enerji konusunda teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisine ilişkin vignette (S-Mikro B./Mikro B.)	64
Şekil 27. Zeynep öğretmen tasvirinden <i>Mezo bağlam</i> 'a ilişkin kısım	66
Şekil 28. İçerik Analizinin Aşamaları (Yıldırım ve Şimşek, 2005)	69
Şekil 29. Öğretmenlerin TPAB'a yönelik düşünce ve anlama düzeylerindeki ilerleme (Niess vd, 2009, s.10)	71
Şekil 30. FBÖA-23'e ait çizimler	77
Şekil 31. FBÖA-5'e ait çizimler	81
Şekil 32. FBÖA-18'e ait çizimler	84
Şekil 33. FBÖA-32'ye çizimler	88
Şekil 34. FBÖA-3'e ait çizimler	90
Şekil 35. FBÖA-2'e ait çizimler	93
Şekil 36. FBÖA-34'e ait çizimler	97

Şekil 37. FBÖA-14'e ait çizimler	99
Şekil 38. FBÖA-30'e ait çizimler	102



EKLER LİSTESİ

Ek- 1. Demografik Bilgi Anketi	146
Ek- 2. Farklı Bağlamlar Tasviri.....	147
Ek- 3. Zeynep Öğretmen Tasviri.....	150
Ek- 4. Yenilenebilir Enerji Konusuna İlişkin Vignette	152
Ek- 5. İçerik Sunum Tekniği	161
Ek- 6. TPAB Seviye Tanımları	164
Ek- 7. Yenilenebilir Enerji Konusuna ilişkin Dokümanlar	168
Ek- 8. Öğretmen Adaylarına Ait İST Örnekleri	172
Ek- 9. Öğretmen Adaylarına Ait Çizim Örnekleri	178
Ek- 10. Araştırma İzinleri.....	182
Ek- 11. İntihal Raporu	184



KISALTMALAR

FBÖA: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları

AB: Alan Bilgisi

PB: Pedagojik Bilgi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BB: Bağlam Bilgisi

TB: Teknolojik Bilgi

TPBB: Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi

YÖK: Yükseköğretim Kurulu

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

YEK: Yenilenebilir Enerji Konusu

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

TEYB: Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelim Bilgisi

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

TEPMB: Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal Bilgisi

TEÖGB: Teknolojinin Entegre Edildiği Öğrenme Güçlü Bilgisi

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TESYB: Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji Yöntem Bilgisi

TEDB: Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgisi

FATİH: Fıratları Artırma ve Teknoloji İyileştirme Hareketi

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

OD: Okul Deneyimi

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

FT: Fen ve Teknoloji

ÖU: Öğretmenlik Uygulaması

FB: Fen Bilgisi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde; problem durumu, problem cümlesi, araştırma amacı, araştırmanın önemi, araştırma soruları, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımlar ve tanımlar bulunmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri şüphesiz öğretmenlerdir (Şevik, 2014; Şişman, 2014). Öğrenme ortamının nitelikli bir şekilde düzenlenmesinde öğretmenin üzerine büyük sorumluluklar düşerken çağın gerekliliğine göre öğrencilerden beklentilerde değişmiştir. Öğrencilerden; eleştirel ve analitik düşünme, yaratıcılık, sorumluluk alma, öz-yönelimli ve girişimci birey olma, işbirliği ve takım becerilerine sahip olmaları beklenmektedir (Next Generation Science Standards, 2013; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013). Aynı zamanda, çağın gerekliliği eğitimi sıradan bir bilgi aktarımı olmaktan çıkararak öğretmenin öğrencilerine rehberlik etmesi, öğrencilerin bilgiyi yapılandırması şeklinde gelişmiştir.

Son yıllarda teknolojiye gelişmeler; eğitimde teknoloji tabanlı ortamları, dijital araç-gereç kullanımını (Fatih Projesi, e-içerik, z-kitap, EBA, akıllı tahta, vb.) gerektirmektedir. 21. yy teknoloji çağının en önemli gerekliliklerinden biri, birçok alanda bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip etmektir. Bu alanlar incelendiğinde en önemlilerinden birinin de eğitim alanı olduğu söylenebilir. Eğitimde yaşanan gelişmeler ile teknoloji birçok imkânı ve yeniliği beraberinde getirmiştir. Hızlı bir döngü halinde var olan bilgilerin yerine yeni bilgilerin geçmesi, teknoloji çağı toplumundan beklentileri de değiştirmektedir. Bu değişimler, bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) eğitim ortamında kullanmayı ve nitelikli bir şekilde kullanım alanını yaygınlaştırmayı da gerektirmiştir. 21.yy daki birçok yeni eğitimsel teknolojiler, öğrencilerin bilgiyi inşa etmeleri için öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenme, etkileşime girme ve etkili bir şekilde dönüt almalarına yardımcı olmaktadır (Bereiter ve Scardamalia, 1993; Lin, Hmelo, Kinzer ve Secules, 1999; Oliver, 2001; Oliver ve Herrington, 2003). Ancak bu teknolojiler uygun bir şekilde kullanıldığı zaman öğrencilerin öğrenmelerini arttırmaktadır

(Cognition and Technologies Group at Vanderbilt, 1996; Dede, 1998; President's Committee of Advisors on Science and Technology, 1997; akt, Lee, 2011).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler, eğitime teknolojinin entegrasyonunu giderek dikkate değer bir konu haline getirmektedir (Wu, 2013). MEB'in desteklediği FAHİT projesi bu nokta da gösterilebilecek örnek bir çalışma niteliğindedir. Fıratları Artırma ve Teknoloji İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile “eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için; okul öncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarımızın, 570.000 dersliğindeki LCD Panel Etkileşimli Tahta ve altyapısı sağlanacaktır” (MEB,2013). FATİH projesi, hizmet içerisindeki öğretmenlerin öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun sağlanmasına yönelik yürütülmektedir. Oysaki okullarda/sınıflarda teknoloji yaygın bir şekilde bulunmasına rağmen, halen teknolojinin okullarda yeterli bir şekilde kullanılmadığı bilinmektedir (Cuban, 2001; Grimes ve Warschauer, 2008; Zhao ve Frank, 2003). Örneğin öğretmenlerinin tamamına yakınının (%99) sınıflarında bilgisayar olmasına rağmen onların sadece bir kısmı (%40) öğretimlerinde bilgisayarlardan yararlanmaktadır (Gray, Thomas ve Lewis, 2010). Öğretmenlerin teknolojiyi öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacak şekilde tasarlamadığı ve teknolojiyi kullanma konusunda kendilerini hazır hissetmediklerini göstermektedir (Rugayah, Hashim ve Wan, 2004). Öğretmen/ adaylarının teknoloji ile dersleri nasıl tasarlayacakları konusundaki başarısızlıkların/entegre etmemelerinin farklı nedenleri olabilir. Örneğin, eğitim teknolojileri dersi teknik becerileri kazandırmada önemli bir katkı sağlarken teknoloji ile öğretimin nasıl tasarlanacağı konusunda yetersiz kaldığı söylenebilir. Bunun en önemli sebepleri arasında alana-özel (fen, matematik, sosyal bilgiler vb.) içerikten soyutlanarak teknolojinin öğretilmesi gösterilebilir (Becker ve Riel, 2001; Selinger, 2001). Tüm bu sebepler, öğretmen eğitiminde “Nitelikli Öğretmen” kavramının tartışılmasına ve öğretmen bilgi alanlarının tanımlandığı modellerin geliştirilmesine neden olmuştur. Çünkü öğretmenin karar verme süreci üzerinde önemli bir etkiye sahip olan öğretmenin sahip olduğu bilgi alanlarıdır (Borko ve Putnam, 1996). Özellikle son dönemlerde “Nitelikli Öğretmen” kavramını açıklayan modellerden biri olan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB), Lee Shulman tarafından 1986'da tanımlanan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramına teknolojik gelişmelere paralel olarak teknolojinin de girmesi ile birlikte yeni bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. 20 yıldan fazladır öğretmen bilgi alanları, Shulman (1986) tarafından önerilen öğretmen bilgi taslağı kullanılarak kavramsallaştırılmaktadır (Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich,

2010). Shulman (1986)'nın taslağındaki; (1) alan bilgisi, (2) pedagojik bilgi ve (3) pedagojik alan bilgisi olarak tanımladığı kategorilere sonrasında, Shulman (1987), dört kategori de ekleyerek; (4) müfredat bilgisi, (5) öğrenen bilgisi, (6) bağlam bilgisi ve (7) eğitimsel amaçlar ve inançlar bilgisi olmak üzere öğretmen bilgi alanlarını yedi kategoride tanımlamıştır. Shulman (1986, 1987)'nin öğretmen bilgi alanları tanımlarken, teknolojik bilgi ve teknoloji entegrasyonundan açık bir şekilde bahsetmediği görülmektedir (Herring, Koehler ve Mishra, 2016). Bu durum da teknolojiyi entegre etmeden dersini tasarlayan öğretmenin ya da öğrencilerin iyi bir öğretim sürecinin tasarlandığını düşünmelerine neden olabilir. Fakat günümüz 21.yy teknoloji çağı için bu durum söz konusu olmayıp, teknolojik araç-gereçler entegre edildiğinde öğretimin etkili olacağı fikri içeren iyi bir öğretim kavramını genişletmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich, 2010). Bu ihtiyacın karşılanması için “öğretmen bilgi alanları” yeniden gözden geçirilerek yeni bir kavram olan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ortaya çıkmıştır. Konuya göre teknolojilerin anlamlı bir şekilde nasıl entegre edilebileceği ve öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek şekilde nasıl tasarlanması gerektiği konusunda önemli bir bilgi olan, bu özel ve eşsiz bilgi “TPAB” şeklinde adlandırılmaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Fakat “nitelikli öğretmen” kavramını açıklamada alan, pedagoji, teknoloji ve bu bilgi alanlarının dönüşümü ile ortaya çıkan bilgi alanlarının (pedagojik alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi) yeterli olmadığı bu bilgi alanlarını şekillendiren ve etkili bir süreci tasarlamada hayati bir önem taşıyan bağlam bilgisinde yer alması gerektiği birçok çalışmada ifade edilmektedir (Angelie ve Valanides, 2009; Karahan, 2014; Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, 2013). Çünkü, öğretmenler aynı konunun/içeriğin (Ör., basınç, kuvvet-hareket, genetik, asit yağmurları vb.) farklı öğrenciler tarafından teknolojinin entegre edildiği farklı yol ve yöntemler ile anlamlı ve kalıcı şekilde öğrenilmesini sağlayabilmelidir. Yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmek için, öğretmenlerin bu faktörleri dikkate alarak öğretim sürecini yapılandırmaları gereklidir (Kozma, 2003). Gordon Wells (1994, s.3) göre;

Her sınıf diğerinden farklıdır... Bireysel olarak her öğrenci kendi ilgileri ve güçlü yönleri ve sınırlılığa sahip; onlar kendi geçmiş deneyimlerinden, hem kişisel hem de kültürel değerlerden kendilerine farklı katkılar sağlar. Aynı şekilde, Her öğretmen kişisel inanç, değer ve geçmiş deneyimlerine bağlı olarak özel bir öğretim stratejisine sahiptir. Öğretmen ve öğrenci birlikte, kendi özel potansiyeli ve problemleriyle eşsiz olan bir sınıf topluluğunu oluşturmaktadır. Bundan dolayı, öğretim hiçbir zaman özel bir sınıfın ihtiyaçları için üstlenilen, nadiren uygun olan yabancı uzmanlar tarafından düşünülen genel öğretim programına ait yönergeler ve pedagojik süreç için geliştirilen basit bir “uygulama” paketi konusu olamaz.

TPAB/öğelerini açıklayan birçok modelde (Angeli ve Valanides, 2009; Gess-Newsome, 1999; Magnusson vd., 1999; Mishra ve Kohler, 2006; Morine-Dersheimer ve Kent, 1999) bağlam bilgisine yer verilmesine rağmen gerek yurtdışında gerekse ülkemizde TPAB ile ilgili çalışmalarda bağlam bilgisi göz ardı edilmiştir. Kelly (2007, 2008a), TPAB ile ilgili yapmış olduğu çalışmalarda bağlam bilgisine vurgu yaptığı görülmektedir. Kelly, (2010) bağlam bilgisini “en karmaşık, önemli ve en az anlaşılan öğelerden biri” (s.52) olarak tanımlarken bağlam bilgisi ile ilgili yapılan tanımlar arasında ortak bir yapı bulunmadığı görülmektedir. Bağlam bilgisindeki karmaşıklığın giderilmesi için öncelikle bu bilgi alanının hangi öğelerden oluştuğu detaylı bir şekilde açıklanmalı ve bu öğelerin daha iyi anlaşılması için belirli seviyelere ayrılması gereklidir. Bu çalışma ile oldukça karmaşık olan bağlam bilgisi, ilgili literatür incelemesi sonucu (Koh, Chai ve Tay, 2014; Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, 2013) Türk eğitim Sisteminin yapısı dikkate alınarak daha anlaşılır bir şekilde hem bir model oluşturmak hem de alana özel bir konuda (yenilenebilir enerji konusu) Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi

Farklı sınıf seviyelerindeki (1,2,3, ve 4.sınıf) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğelerine ilişkin bilgileri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, farklı sınıf seviyelerindeki (1., 2., 3. ve 4. Sınıf) fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki teknolojik pedagojik bağlam bilgisi ve öğelerini araştırmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Etkili öğretimi ve eğitimi sağlamak için öğretmen adaylarının mezun olmadan önce yeterli bir öğretmenlik meslek bilgisine sahip olmaları beklenmektedir (TED, 2009). Öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce alanına hakim olmasının yanı sıra öğrenciye en iyi şekilde nasıl öğretebileceği ve bunu da teknolojiyi entegre ederek nasıl tasarlayacağını (TPAB) bilmesi gerekmektedir (Koehler ve Mishra, 2005, 2008) . Bu bilgi alanları, sınıfta bunların etkili bir şekilde uygulanabilmesi için yeterli olmayıp farklı bilgi alanlarına sahip olmasını da gerektirebilir. Çünkü, TPAB’ın entegre edildiği derslerin uygulanmasında bağlam faktörü etkili rol oynamaktadır (Chai, Koh ve Tsai, 2013). Yani, öğretmen adayları hizmet öncesinde alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi ile birlikte bağlam bilgisinin de (okul, öğrenci, veli, okul yönetimi, eğitim sistemi vb. öğelerin) farkında olup/bilmesi

öğretimlerinin daha etkili olmasını sağlar. Fakat literatürde PAB/TPAB çalışmalarına ilişkin kavramsal çerçeve incelendiğinde bilgi alanları içerisinde *Bağlam Bilgisi*'nin önemli bir bileşen olduğundan bahsedildiği görülürken (Magnusson vd., 1999; Mishra ve Kohler, 2006; Morine-Dershimer ve Kent, 1999) bu bilgi alanının hangi öğelerden oluştuğu ve bu öğelerin nasıl belirleneceği literatürde önemli bir tartışma konusudur (Angeli ve Valanides, 2009; Graham, 2011). Gerek yurtdışında gerekse ülkemizdeki TPAB çalışmalarında bağlam bilgisi göz ardı edildiği görülmüştür. Bu çalışmada bağlam bilgisinin hangi öğelerden oluştuğu ve özellikle bu öğelerin özel bir konu olan “*yenilenebilir enerji*” (Yenilenebilir Enerji Konusunda-Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi- YEK-TPBB) üzerinden belirlenmesi literatürde bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma da yenilenebilir enerji konusunun seçilme nedenleri iki başlık altında sunulmuştur. *İlk olarak*; bu konunun farklı bağlamlarda farklı şekillerde öğretim sürecinin planlanmasına elverişli olması gösterilebilir. Çünkü yenilenebilir enerji kaynakları atom, genetik, hücre bölünmesi vb. soyut bir konu olmaması bağlamlara göre şekillenebilme kolaylığı sağlamaktadır. Örneğin, yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunduğu bir şehir de öğretmen bu dersi kaynaklara gezi düzenleyerek yürütürken, farklı bir bağlamda bu imkanı bulamayan öğretmen öğrencilerinin teknolojik imkanlarının yeterli olduğu bir bağlamda çevrim içi öğrenme sistemlerini (örneğin, Moodle) kullanarak öğrencileri ile eş zamanlı olmayan tartışmalarla bu enerji kaynaklarının avantaj/dezavantajlarını tartışabilir. *İkinci olarak*; tüm dünya da olduğu gibi ülkemizde de sürdürülebilir enerjinin sağlayacağı enerji bağımsızlığı ve yaşanılabilir bir çevre için yenilenebilir enerji kaynakları oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle gelecek nesillerin enerji kaynaklarını bilinçli bir şekilde tüketmeleri için farkındalıklarının oluşturulması oldukça önemli bir konudur. Çünkü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde enerji eğitimi ön plana çıkan yeni bir disiplin alanıdır (Dönmez Usta, Karslı ve Durukan, 2016). Sürdürülebilir bir enerji/çevre için çevreye duyarlı bireyler yetiştirmenin gerekli olduğu bir çağda öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bir farkındalıklarının oluşmasında fen bilgisi öğretmen/adaylarına önemli bir sorumluluk düşmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı bu konunun seçilmesi özellikle konuya özel bağlam bilgisinin araştırılması literatüre önemli bir katkı sağlayabilir.

Bu çalışma ile öğretmen adaylarının sahip olduğu bağlam bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adayları bağlam bilgisine yönelik her hangi bir ders almamalarına rağmen aşama aşama öğretmenliğe yaklaşan bir süreçte lisans dersleri, geçmiş deneyimleri, katıldıkları eğitimler/seminerler/projeler, rol model aldıkları öğretim üyeleri, vb. faktörler

bağlam bilgilerinin belirlenmesi için bir gerekçe olarak gösterilebilir. Özellikle 4. sınıfa geçen öğretmen adayları dönemin başında okul deneyimi dersi kapsamında kısmen de olsa bağlam bilgisi ile karşılaşsa bile KPSS sınavından dolayı bu bilginin farkına varması ve derslerine entegre etmesinin oldukça zor olduğu söylenebilir. Çünkü okul deneyimi dersi dışında öğretmen adaylarına daha önceki dönemlerde, açık ve aşikar bir şekilde bağlamın yapısı/doğası ve faktörlere ilişkin verilen herhangi bir ders bulunmamaktadır. Öğretmen adayları bağlama; veli, öğrenci, sınıf, okul, yöneticiler vb. ilişkin bilgi sahibi olmadan bu bilginin yapısını/doğasını anlamadan okul deneyimi dersi kapsamında sadece belirli şeylere, örneğin uygulama öğretmenin ders anlatımı, öğrencilerin derse katılımı gibi çok yüzeysel nokta da bağlamı gözlemlemektedir. Çünkü *sınıfın/okulun teknolojik alt yapısı öğretmenin bu derste kullandığı etkinlikleri nasıl etkiledi? Öğrenci seviyesine göre programda verilen etkinliğin dışında farklı bir etkinlik/teknolojik araç-gereç kullanıldı mı? Ya da sınıfın ikliminin/öğrenci sayısının öğretmenin kullandığı etkinliğin seçiminde nasıl bir rol oynadığını?* vb. bağlama ilişkin faktörleri gözlemlese dahi bu onların bu bilgiyi kazanmış olduğunu göstermemektedir. Çünkü öğretmen adayları “Öğretim ilke ve yöntemleri” ya da “öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı” gibi bir ders olarak almamaktadır. Öğretmen adaylarına lisans döneminde bağlamın entegre edildiği TPAB ile ilişkili dersler verilmelidir (Karahan, 2014). Tüm bu sebeplerden dolayı öğretmen adaylarının bağlam bilgilerinin belirlenmesi ve doğasının tanımlanması daha sonra bu alanda çalışacak araştırmacılar için önemli bir katkı sağlayabilir.

Nitel, yorumlayıcı ya da doğal (naturalistic) araştırma bakış açısı, verileri toplama ve analiz etmek için en uygun metod ve tekniktir (Merriam, 1998). Bu yaklaşım; araştırma, keşfetme ve tanımlama üzerine vurgu yapmaktadır (Bloomberg ve Volpe, 2008). Nitel araştırma da katılımcıların olay ya da etkinlikle ilgili düşünceleri/bilgileri derinlemesine bir şekilde nedenleri ile birlikte araştırılmaktadır. Ayrıca literatürde bağlam bilgisi ile ilgili çalışmalar, öğretmen adaylarından ziyade çoğunlukla örneklem olarak yoğunlaşmanın öğretmenlere (Koh vd., 2014; Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, 2013; Votaw, 2008) olduğunu göstermektedir. Oysaki mezun olan bir öğretmen adayını sadece alan, teknoloji ve pedagoji yönünden zenginleştirip bağlamdan haberdar etmemek atandıktan sonra büyük bir karmaşaya düşmesine neden olabilir. Öğretmen adaylarının alan, pedagoji, teknoloji ve bağlam bilgisine sahip olarak mezun olması geleceğin nitelikli bireylerini yetiştirmek için önemli katkı sağlayabilir.

Çalışmadan daha zengin veri elde etmek için çoklu veri toplama araçları kullanılarak, çalışmanın sonuçlarının geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır. TPBB ve öğeleri; 1-vignette tekniğine dayalı yarı yapılandırılmış bireysel mülakatlar, 2-İçerik Sunum Tekniği (İST), 3-çizimler, 4-Zeynep öğretmen ve 5-farklı bağlamlar tasviri, 6-doküman incelenmesi, sınıf içi öğretimler ise; 7-ders video kayıtları ve 8-gözlem notları ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından vignetteye dayalı mülakatlarla, öğretmen adaylarına gerçek bir sınıf ortamı sunularak kendilerini bu sınıfın öğretmeni olarak hissetmeleri sağlanmaktadır. Vignette de öğretmen adayına okul, yönetim, meslektaşları, öğrencileri gibi bağlam bilgisine ilişkin çeşitli tasvirler yapılarak öğretmenin bu durumu içselleştirmesi amaçlanmaktadır. Öğretmen adaylarının sunulan vignette ile yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde zaman zaman okul yönetimi, sınıfın şartları, veliler, öğrenciler ya da okulun teknolojik imkanları vb. çeşitli bağlam faktörleriyle karşı karşıya kalması sağlanarak sahip oldukları bağlam bilgisi ve öğelerinin derinlemesine araştırılması amaçlanmaktadır. Böylelikle, çalışmadan elde edilen verilerin geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır. Çünkü literatürde veri toplama araçlarından açık uçlu sorulara dayalı yürütülen bireysel mülakatlarla öğretmen adaylarının belirli bir zaman aralığında sorulara verdiği cevapların geçerliliği tartışılmaktadır (Kaya, 2010). Çünkü öğretmen adaylarına “ *Bağlam faktörlerini de dikkate alarak 8. Sınıfta yer alan yenilenebilir enerji konusunda bir ders saatini planlar mısınız?* şeklinde soru sorulduğunda öğretmen adaylarının; sadece derste izleyeceği strateji-yöntem ve değerlendirme bilgisine ilişkin genel cevaplar verdiği konuya ilişkin kavramlardan, öğretmen-öğrenci diyalogundan ve teknoloji entegrasyonundan bahsetmediği ya da çok yüzeysel bahsettiği fakat bu konuda öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanılgılarını ve bağlam bilgisini (okulun bulunduğu konum, sınıf kültürü, öğrenci, öğretmen, müdür vb.) dikkate almadığı ya da farkında olmadığı görülmektedir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda vignetteye dayalı bireysel yapılandırılmış mülakatlar, TPBB ve öğelerinin belirlenmesinde önem arz etmektedir. Yenilenebilir enerjiye ilişkin TPBB ve öğelerinin araştırılması için vignetteler, hem literatür (Dönmez Usta vd., 2016; Tortop, 2012) hem de gerçek sınıf ortamındaki gözlemlere dayalı elde edilen verilerden yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu sayede öğretmen adayı sunulan vignetteyle, kabul etme/etmeme ya da alternatif çözümler sunarak, öğretmen adayının TPBB ve öğeleri kapsamında hangi bilgi türlerine ne kadar sahip olduğunu nedenleriyle birlikte belirlenme imkanı sağlamaktadır (Jeffries ve Maeder, 2006, 2009). Çalışmada kullanılan vignetteler, TPBB çalışmalarına veri toplama aracı açısından önemli bir katkıda bulunabilir.

TPAB çalışmalarında; TPAB'ın; alan, pedagoji ve teknolojinin bir karışımı yani bu üç bilginin özelliğini de taşıması şeklinde mi (Bütünleştirici Model) yoksa bu üç bilgi alanından sentezlenmiş bir bileşik yani bu üç bilgiden farklı ve öğretmenler için eşsiz bir bilgi şeklinde mi (Dönüştürücü Model) olduğu tartışılan konular arasındadır (Graham, 2011). Bu açıdan dönüştürücü modeli savunup da bütünleştirici modele göre veri toplama araçlarını esas almaları eleştiri konularındandır (Graham, 2011). Bundan dolayı çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan vignetteler, dönüştürücü modele göre (alan, pedagoji, teknoloji ve bağlam bilgisi) TPBB'ye ait verilerin nasıl elde edildiğini sunması açısından da ayrı bir önem taşımaktadır. Örneğin, vignette içerisindeki sunulan dersin bir bölümü; öğretmen adaylarının öğrencilerin öğrenme güçlüğü, okulun fiziki imkanları, teknolojinin entegre edildiği strateji ve alan bilgisine ait bilgiyi belirleme imkanı sağlaması bakımından dönüştürücü modeli desteklemektedir.

Literatürde TPAB çalışmalarıyla ilgili, öğretmen adaylarının TPAB'ın sınıf içi öğretimleriyle ilişkili olup olmadığı önemli tartışma konularından biridir (Kaya, 2009). TPAB'ı iyi olan bir öğretmen adayının sınıf içi öğretiminin de iyi olacağı ya da tersi durum TPAB'ı kötü olanın sınıf içi öğretiminin de kötü olacağını söylemek pek mümkün değildir. Çünkü bağlam faktörü (Ör., öğrenci seviyesi/hazır bulunuşluluğu, teknolojik imkanlar, sınıf iklimi vb.) iyi bir şekilde tasarlanmış bir öğretimin sınıf içerisinde uygulanmasını etkileyebilir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki TPBB'leri ve farklı okullardaki sınıf içi öğretimlerinde bağlam faktörünün araştırılması, bu konuda çalışan araştırmacılara önemli veriler sunabilir.

Bu çalışma sınıf içi uygulamaların analizi için kullanılan TPAB seviye tanımları açısından literatürden farklı bir yapıya sahiptir. Çünkü öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamaları çoğunlukla likert yapıdaki (Ör., RTOP, RTOP+ (social justice)) gözlem ölçekleri ile analiz edilmektedir (Banister ve Vannatta Reinhart, 2011; Piburn, Sawada, Falconer, Turley, Benford ve Bloom, 2002). Bu çalışmada kullanılan TPAB seviye tanımları literatürde kullanılan gözlem ölçeklerinden farklı bir yapıya sahip olup özellikle teknolojik pedagojik alan bilgisinin her bileşenine özel seviyeler (1.Farketme (Bilgi), 2.Kabul etme (İkna olma), 3.Uyarılama (Karar verme), 4.Keşfetme (Uygulama) ve 5.Gelişme (Onaylama)) bulunmaktadır. Bundan dolayı sınıf içi uygulamalarda TPAB seviyelerinin belirlendiği çalışmalara önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1- Bu çalışma; Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 1. sınıfta (9 öğretmen adayı), 2. sınıfta (9 öğretmen adayı), 3. sınıfta (9 öğretmen adayı) ve 4. sınıfta (9 öğretmen adayı) öğrenim gören toplam 36 öğretmen adayı ile sınırlandırılmıştır.
- 2- Bu çalışma, yenilenebilir enerji konusu kapsamında sınırlandırılmıştır.
- 3- Bu çalışmada YEK- TPBB ve öğelerinin belirlenmesi araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile sınırlandırılmıştır.
- 4- Bu çalışma yenilenebilir enerji konusu kapsamında yürütüldüğünden dolayı araştırma YEK-TPBB ve öğelerinden alan bilgisi ile ilişkili olanlar ile sınırlıdır.

1.6. Varsayımlar

- 1- Öğretmen adaylarının veri toplama sürecinde, samimi ve içten davrandıkları varsayılmaktadır.
- 2- Çalışma boyunca öğretmen adaylarının birbirleri ile olumlu/olumsuz etkileşim içerisinde bulunmadıkları varsayılmaktadır.
- 3- Araştırmacının, çalışma süresince ön yargı ile davranmadığı ve uygulama boyunca öğretmen adayları ile olumlu/olumsuz etkileşim içerisinde bulunmadığı varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Alan Bilgisi: Öğretmenin öğreteceği konu ile ilgili kavramlar, kavramlar arası geçişler ve ilişkilere dair sahip olduğu bilgidir (Gess-Newsome ve Lederman, 1999).

Pedagojik Bilgi: Pedagojik bilgi, öğretmenlerin gelişimsel ve bilişsel teorileri ve bu bilgilerin sınıf içerisinde nasıl uygulanabileceğini bilmesi olarak ifade edilir (Çoklar, Kılıçer ve Odabaşı, 2007).

Teknolojik Bilgi: Bilgisayar donanımlarının ve yazılımlarının kurulumu, ayarlanması, arşiv dokümanlarının, belgelerinin oluşturulması ve belgeler üzerinde bazı işlemlerin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin bilgileri içermektedir (Mishra ve Koehler, 2005).

Pedagojik Alan Bilgisi: Konu alan bilgisinin daha çok nasıl öğretilebilir olduğuyla ilgili konu alan bilgisinin özel bir formudur (Shulman, 1986, s.9)

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi: Alan, pedagoji ve teknoloji bilgilerinden oluşan bu bilgilerin yerine ortaya çıkan eşsiz bir bilgi alanıdır. Yani teknolojik pedagojik alan bilgisi;

teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinden farklı, fakat onlardan bağımsız olmayan bir bilgidir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Bağlam Bilgisi: Bir öğretmenin bağlam faktörlerini/farklı bağlamları (öğrenci/aile, okul yönetimi/meslektaşlar, Sınıfın fiziki imkânları vb.) öğrenciler için etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacak şekilde uygun yol/yöntemi belirleyerek değişime cevap verebilme bilgisidir (Barnett ve Hodson, 2001).



İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

Çalışmanın bu bölümünde TPAB modeli, TPAB/TPBB'nin öğeleri ve bu başlıklara ilişkin literatür özeti sunulmaktadır.

2.1. Öğretmen Eğitimi ve Teknoloji Entegrasyonu

Teknoloji ve teknolojik gelişmeler, bugün gerek günlük hayatta gerekse eğitimsel alanda takip edilmesi gereken ve eğitim sürecine dahil edilmesi gereken temel bir ihtiyaçtır. Dolayısıyla, teknolojiyi entegre etme vurgusu bugün öğretmen yetiştirme programlarında önemli bir mesele haline gelmiştir (Takkunen, 2008). Buna paralel olarak da öğretmen adaylarının gelecekteki öğretimlerine teknolojiyi entegre edebilmeleri için öğretmen yetiştirme programlarında alan ve pedagojiden uzak bir şekilde teknoloji içerikli bazı derslerin eklendiği ve bu sayede öğretmen adaylarının teknolojik beceri kazanmaları tasarlanmıştır (Zhao, Pugh, Sheldon ve Byers, 2002). Öğretmen adaylarının almış oldukları bu derslere ilişkin yürütülen çalışmaların sonuçları ne yazık ki alan ve pedagojiden yoksun teknoloji entegrasyonu sadece teknolojiyi kullanabilecek düzeyde bilgi ve beceri kazandırdığı ve eğitimsel açıdan kullanamadıklarını göstermiştir (Moursund ve Bielefeldt, 1999). Bu sebepten dolayı teknoloji entegre etmenin odağında açık/aşık bir şekilde öğrenci merkezli pedagojiler yer almazsa, sınıf içerisindeki teknoloji entegrasyonu yetersiz, öğretmen merkezli uygulamalarla, büyük oranda öğrencileri kontrol etmeyi desteklemek için kullanılabilir (Palak ve Walls, 2009, s.437).

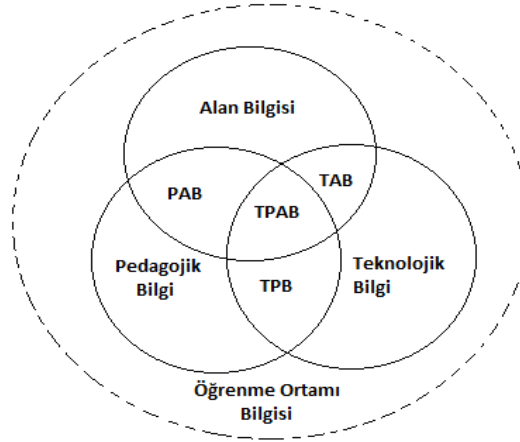
Öğretmen yetiştirme programları, öğretmen adaylarının mesleğe başladıklarında sorumlu olduğu programa teknolojiyi etkili bir şekilde entegre edebilmeleri noktasında hayati bir önem taşımaktadır. Bundan dolayı, öğretmen yetiştirme programları, zengin ve anlamlı bir yol/yöntem ile alanı teknoloji ile nasıl öğretebileceği konusunda öğretmen adaylarına yardımcı olmaları gerekmektedir (Keating ve Evans, 2001). Fakat öğretmen adaylarının bu süreçte yetersiz olmaları, lisans eğitimleri boyunca aldıkları derslerde öğretim üyelerinin teknolojiyi entegre etme sürecinde etkili bir öğrenme ortamı tasarlamak yerine ikincil bir amaç olarak kullanmaları ve bunun öğretmen adaylarına yansımaları yetersizliğin en önemli nedenleri arasında gösterilebilir (Zhao ve Frank, 2003). Dolayısıyla, öğretmen yetiştirme

programları öğretmen adaylarına gelecekteki sınıf içi uygulamalarında bilgi teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli deneyimi sağlamadığını göstermektedir (Duran, 2000; Moursund ve Bielefeldt, 1999). Öğretmen yetiştirme programları, öğretmen adayları için ya genel bir şekilde, hangi seviye de hangi konuyu öğreteceğine ya da özel bir alanın (Ör, fen bilgisi) öğretimi ve öğrenmesine odaklandığı söylenebilir. Bu da teknolojinin anlamlı bir şekilde özel bir alana nasıl entegre edileceğine yoğunlaşmadığını göstermektedir. Halbu ki araştırmacılar, son yıllarda teknolojinin eğitim-öğretim sürecine entegre edilmesi ve etkili bir şekilde kullanılması ile eğitimin kalitesinin artacağını belirtmektedir (House, 2011; Lei ve Zhao, 2007). Literatürde, teknolojinin anlamlı bir şekilde entegrasyonu için farklı uygulamaların yapıldığı ve bu sayede teknolojiyi etkili bir şekilde entegre eden öğretmenlerin yetişmesi amaçlanmaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Bundan dolayı öğretmen/ adaylarının, öğrencilerin kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğrenmesini sağlamak için farklı bilgi alanlarına sahip olması gerekebilir. Özellikle öğretmen/adaylarının her bağlamın kendi içerisindeki özel doğasını tanıyarak öğretim sürecini yapılandırması etkili bir fen öğretimi için hayati bir önem taşıyabilir. Çünkü öğretim sürecinde, bir biri ile ilişkili olan bağlam yapıları (Ör., öğrencilerin geçmiş deneyimi, konuya dair öğrenci ve öğretmenin beklentisi, sınıfın yapısı ve kuralları vb.) bulunmaktadır. Bunun için bağlama bağlı olarak, bir bilgi alanı diğerine göre daha önemli olabilir ya da farklı bilgi alanlarının bir arada dönüşümüyle yeni oluşan bilgi alanı daha baskın olabilir. Tüm bu sebeplerden ötürü öğretmen/adayları pedagoji, alan, teknoloji ve bağlam arasındaki etkileşimin nasıl olduğunu anlamalı ve bu dört bilgi alanını birleştirmenin ötesinde farklı bir bilgi alanı oluşturabilmelidir. Bundan dolayı literatürde bir öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanlarını tanımlayan çeşitli modeller bulunmaktadır (Angeli ve Valanides, 2009; Mishra ve Koehler, 2006; Shulman, 1987). Bu çalışmada ise öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgileri belirlenerek bu dört bilgi alanının dönüşümü ile oluşturulan “*Yenilenebilir Enerji Konusundaki-Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi*” modeli detaylı olarak açıklanmıştır.

2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Modeli

Eğitimde teknoloji kullanımının yaygınlaşması ile birlikte Shulman (1986)’ın öğretmenler için geliştirdiği PAB taslağının yerine son zamanlarda Mishra ve Kohler (2005)’in alana özel konuların öğretiminde teknoloji entegrasyonu için geliştirdiği teknolojik pedagojik alan bilgisi taslağı (Şekil 1) ortaya çıkmıştır. TPAB; alan, pedagoji ve teknolojinin birbiri ile etkileşimi sonucu ortaya çıkan yeni bir bilgi alanıdır (Koehler ve Mishra, 2008;

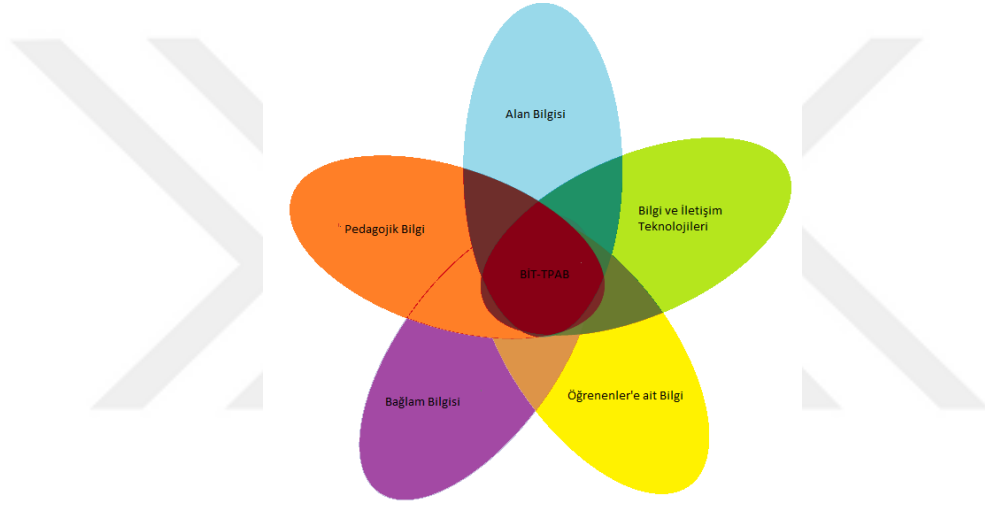
Mishra ve Koehler, 2006). TPAB, bu üç bilgi alanının birleşiminden farklı ve eş bir bilgi alanıdır (Angeli ve Valanides, 2009).



Şekil 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Taslağı (Mishra ve Kohler, 2005)

TPAB kavramından ilk olarak, Pierson (1999) yürüttüğü tez çalışmasında bahsederken, Pierson (2001) yılında yapmış olduğu genel öğretim uygulamalarıyla ilgili nitel bir çalışmada 16 öğretmenin teknoloji uzmanlığı ve pedagojiye ilişkin görüşlerini belirlemiştir. Yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin teknolojiyi entegre etmeyi öğrenme sürecinin bir parçası olarak görmedikçe, teknoloji öğretmenlerin öğretimi için yardımcı/ikincil planda kalacağını ifade etmiştir. Niess (2005), yapmış olduğu çalışmada “teknoloji ile zenginleştirilmiş PAB” kavramını, öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerinde teknoloji kullanımını nasıl etkilediğini belirlemek için kullanmıştır. Fakat Niess ve Pierson’ın, çalışmalarında teknoloji entegrasyonu için yeni bir kavram olarak TPAB’den bahsedilmezken Koehler ve Mishra (2005, 2008) öğretmenin etkili bir şekilde teknoloji entegrasyonu için yeni bir kavram olarak TPAB’den bahsettiği görülmektedir. Mishra ve Koehler (2006)’ in geliştirdiği teknolojik pedagojik alan bilgisi taslağı, öğretmenlerin öğretme ve öğrenme sürecinde teknolojiyi kullanmalarını geliştirmeleri noktasında ön plana çıkmıştır. Mishra ve Koehler (2006), 13 öğretmen adayı ile dört öğretim elemanının TPAB gelişimlerini belirlemek amacı ile 33 madde ve iki açık uçlu sorudan oluşan bir anket geliştirmiştir. Anketten elde edilen sonuçlar katılımcıların hem teknoloji kullanımının hem de TPAB’lerinin geliştiğini göstermiştir. Araştırmacılar ve eğitimciler, gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi öğretmenlerin teknolojiyi entegre etmeyi anlamayı ve geliştirmeyi sağlamada TPAB taslağını bir araç olarak kabul etmişlerdir (Baran, Chuang ve Thompson, 2011; Graham, Cox ve Velasquez, 2009; Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar, Ozden ve Hu, 2014). Angeli ve

Valanides (2009) ise yapmış olduğu çalışma da, TPAB taslağının *dönüşümcü mü* (a transformative view on TPCK) yoksa *bütünleyici mi* bir bakış açısı ile (an integrative view on TPCK) ele alındığını sorgulamıştır. Mishra ve Koehler, üç bilgi alanındaki büyümeyi TPAB olarak ifade ederken, Angeli ve Valanides, TPAB'ı farklı bir bilgi alanı (dönüşümcü) olarak tanımlamaktadır. Angeli ve Valanides (2009), teknoloji ile zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı tasarlayabilmek için bir öğretmeni yeterli kılan eşsiz bir bilgi olarak BİT-TPAB (Bilgi İletişim Teknolojileri- Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) taslağını oluşturmuştur. Bu taslak TPAB taslağı içerisinde yer alan üç bilgi alanına iki bilgi alanı eklenerek beş farklı bilgi alanından oluşmaktadır. Bunlar; 1-Alan bilgisi, 2- Teknolojik bilgi (BİT olarak sınırlandırılmış), 3-Pedagojik bilgi, 4- Bağlam bilgisi ve 5-Öğrenenler'e ait bilgi (Şekil 2).



Şekil 2. BİT-TPAB (Angeli ve Valanedis, 2009, s.159)

Mishra ve Koehler tarafından geliştirilen TPAB taslağını sorgulayan Cox ve Graham (2009) ise çalışmalarında TPAB ve PAB arasındaki ilişkiyi vurguladıkları ve teknoloji kavramının, Shulman (1987)'in tanımladığı PAB kavramı içerisinde yer aldığını fakat gözle görülür bir şekilde ifade edilmediğini belirtmişlerdir. Şöyle ki TPAB'ın yenilikçi teknolojilerin eğitime katkısını anlamak için daha faydalı olabileceğini ama teknolojinin PAB'ın bir parçası olduğunu savunduğu görülmektedir. Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur ve Van Braak (2012), yapmış oldukları çalışma da 2005/2011 yılları arasında TPAB ile ilgili yayınlanan 55 makaleyi (44 deneysel 11 teorik) incelemiştir. Bu literatür incelemesinin amacı hem TPAB'ın teorik temelini hem de kullanımını araştırmaktır. Dört farklı veri tabanında (Education Resources Information Center (ERIC), Web of Science, Scopus and PsychINFO) yapılan tarama için 'TPCK', 'TPACK' ve 'Technological Pedagogical Content Knowledge' terimleri kullanılarak makale taraması yapılmıştır. Arama sonucunda 93

makaleye ulaşılmış olup bu makaleler arasında 55'nin incelenmesi uygun bulunmuştur. İnceleme için üç kriter (iyi nitelikte, yeterli nitelikte ve yetersiz nitelikte) belirlenerek makaleler analiz edilmiştir. Sonuçlar, TPAB'ın ve teknolojik bilginin farklı şekilde anlaşıldığını göstermektedir. Bu farklı görüşler TPAB'ın belirlenmesinde kullanılan yöntemleri/ ölçme araçlarını da etkilediği yönündedir.

Genel olarak yapılan çalışmalar özetlendiğinde TPAB kavramına ilişkin tanımların üç kısımda özetlenebileceğini göstermektedir. Bunlar, 1- T(PAB)'ın PAB'ın genişletilmiş hali (Niess, 2005; Cox ve Graham, 2009), 2- TPAB'ın eşsiz bir bilgi alanı (Angeli ve Valanides, 2009) ve 3- özel bir bağlam içerisindeki üç bilgi alanının etkileşiminden oluştuğu (Mishra ve Koehler, 2005) yönünde görüşler olduğu söylenebilir. TPAB ile ilgili yapılan çalışmalar, TPAB'ın; 1)Alan Bilgisi, 2)Pedagojik Bilgi, 3)Teknolojik Bilgi, 4)Pedagojik Alan Bilgisi, 5)Teknolojik Pedagojik Bilgi, 6)Teknolojik Alan Bilgisi, 7)Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi olmak üzere yedi bileşenden oluştuğu ifade edilmektedir. Özellikle, son yapılan TPAB çalışmalarında, bağlam bilgisinin önemli bir bilgi alanı olduğu ve TPAB'ın vazgeçilmez bir parçası olduğu ifade edilmektedir (Voogt vd., 2012). Bu çalışmada da bağlam bilgisi, TPAB bilgi alanlarına dahil edilerek sekizinci bilgi alanı olarak tanımlanmıştır.

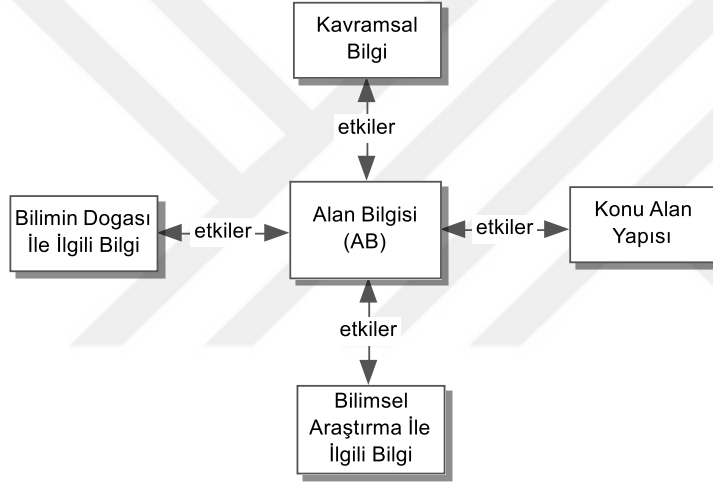
2.2.1. TPAB'ın Bileşenleri

Bu kısımda TPAB'ın bileşenleri ilgili literatür kapsamında derinlemesine bir şekilde açıklanmıştır.

2.2.1.1. Alan Bilgisi

Konu alan bilgisi, öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanlarından bir tanesidir. Alan bilgisi; (1) Kavramsal bilgi, (2) Bilimin doğası ile ilgili bilgi, (3) Konu Alan yapısı ve (4) Bilimsel araştırma ile ilgili bilgi olmak üzere dört bilgi türünden oluşmaktadır (Gess-Newsome ve Lederman, 1999; Kaya, 2010; Karakaya, 2012). Shulman konu alan bilgisini, “Öğretmenin zihnindeki bilgi ve bilginin organize edilmesi” (1986, s.9) şeklinde tanımlamaktadır. Öğretmenler hâkim oldukları alana ilişkin kavramlardan ziyade konu alanının yapısını bilmeleri gereklidir. Çünkü öğretmenlerin herhangi bir disiplindeki yapıya ilişkin bilgisi, konuyu seçme ve organize etmek için oldukça önemlidir (Grossman, 1990; Shulman,1986). Yetersiz bir şekilde organize edilen konu alan bilgisi, öğretimi etkilemektedir (Gess-Newsome, 1999). Çünkü mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin, öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmesine yardımcı olmaktan ziyade ders kitaplarındaki bilgiye yöneldikleri görülmektedir. Bir konunun öğretiminde öğretmenler neyi öğrettiğini, niçin öğrettiğini ve onu

diğer konu/disiplinlerle nasıl ilişkilendirdiklerini bilmelidir (Shulman,1986). Konu alan bilgisi, sınıflarda güçlü bir öğretim ve pedagoji oluşturmayı en iyi şekilde desteklemektedir (Darling-Hammond,1997). Benzer olarak Lantz ve Kass (1987) da öğretmenlerin güçlü bir alan bilgisi ve öğretim deneyimi kazandıklarında, daha çok öz yeterliliğe sahip oldukları ve resmi olarak sağlanan kaynaklara daha az başvurdıklarını ifade etmektedir. Çalışmaların çoğu genel bir kabul olarak konu alan bilgisinin, ön koşul olduğu ve PAB'ın temel kaynağı olduğu yönündedir (Cochran, DeRuiter ve King, 1993; Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995; Marks, 1990; van Driel, De jong ve Verloop, 2002). Bilimin doğası ve bilimsel araştırma ile ilgili bilgi; bilim, bilimin kaynağı, bilimin kökenindeki değer ve inançlar; bilimsel bilgilerin nasıl ve hangi şartlarda oluştuğuna ilişkin bilgiyi içerir (Lederman, 1992; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). (Şekil 3)

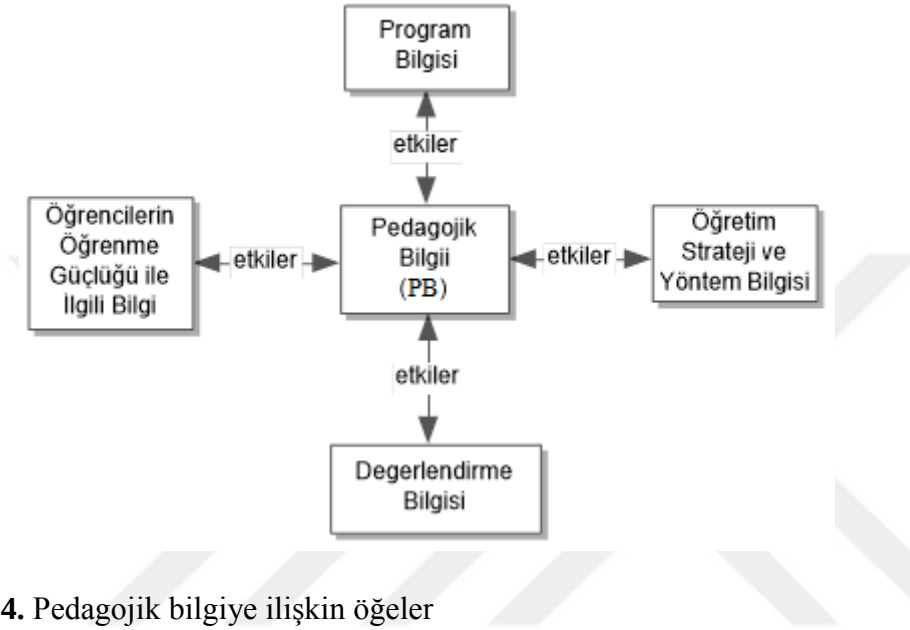


Şekil 3. Alan bilgisine ilişkin öğeler

2.2.1.2. Pedagojik Bilgi

Konu alan bilgisi, öğretim ve öğrenme sürecinin nasıl olması gerektiğini belirlemek için tek başına yeterli olmayıp bunun için etkili pedagojik bilginin de bir öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları içerisinde bulunması gerekir (Shulman, 1987). Pedagojik bilginin yapısını ortaya koyan genel bir kabul olmayıp farklı araştırmacılar farklı şekillerde tanımlamaktadır. Örneğin, Carlsen (1999)'nın pedagojik bilgiyi; öğrenenler ve öğrenme, sınıf yönetimi, genel müfredat ve öğretim şeklinde tanımlamaktadır. Barnett ve Hodson, (2001) ise pedagojik bilgiyi, öğretim ve öğrenme için gerekli olan metod bilgisi olarak ifade etmektedir. Başka bir ifade ile öğretmenin, konu alan bilgisine göre vermiş olduğu pedagojik kararlar ve sahip olduğu strateji ve yöntem bilgisi olarak da tanımlanabilir. Genel olarak bakıldığında temelinde strateji ve yöntem bilgisi ile sınıf yönetimini içerdiği görülmektedir. Ayrıca

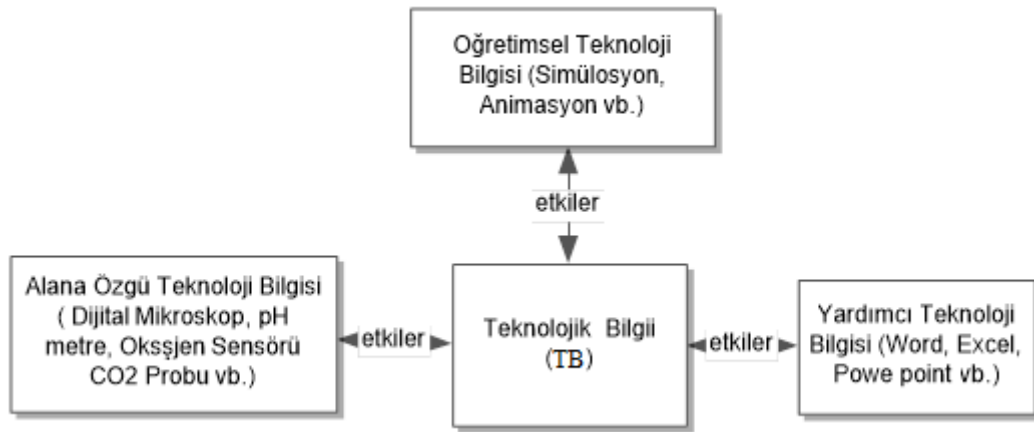
araştırmacılar genel pedagojik metodların etkililiğine örneğin, öğretmenin kullandığı sorular, müfredat organizasyonu, alandan bağımsız olarak öğrencilerin değerlendirmesine odaklanmaktadır (Ball ve McDiarmid, 1990). Pedagojik Bilgi; (1) Program Bilgisi, (2) Öğrencilerin öğrenme güçlüğü ile ilgili bilgi, (3) Öğretim strateji ve yöntem bilgisi ve (4) Değerlendirme bilgisi olmak üzere dört bilgi alanından oluşmaktadır (Grossman, 1990). Pedagojik bilgiye ilişkin öğeler Şekil 4’de gösterilmektedir.



Şekil 4. Pedagojik bilgiye ilişkin öğeler

2.2.1.3. Teknolojik Bilgi

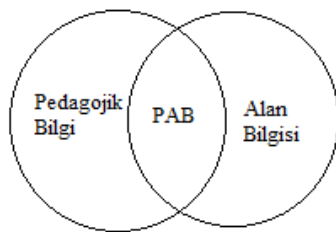
Teknolojik bilgi, eğitimsel bağlamda bilgisayar yazılım ve donanımlarını, sunum araçlarını ve diğer teknolojileri nasıl kullanacağını bilmeyi içerir (Koehler, Mishra, Akçaoğlu ve Rosenberg, 2013). Teknolojik bilgideki en önemli husus ise yeni teknolojileri öğrenme ve sonrasında bu öğrenilenleri uyarlayabilme kabiliyetidir. Teknolojik bilgi, değişim/gelişim halindedir. Bunun sebebi olarak da teknolojiye hızlı değişim olması gösterilebilir (Mishra, Koehler, Kereluik, 2009). Fen sınıflarında kullanılacak teknolojiler üç kategoriye ayrılabilir (McCrory, 2008). Bunlar; (1)Fen’i öğrenme ve öğretmede kullanılan teknolojiler (fen bilimlerine özel internet siteleri, fen’e özel simülasyon ve animasyonlar vb.), (2) Fen bilimlerinde araştırma yapma sürecinde kullanılan teknolojiler (CO₂, O₂ probu, pH metre, dijital mikroskop vb.) ve (3) Fen bilimlerine özgü olmayan fakat fen’e hizmet edebilen teknolojiler (Scrath, Moodle, Word, Excel, Publisher, Powerpoint bilgisayar programları vb.) (şekil 5).



Şekil 5. Teknolojik bilgiye ilişkin öğeler

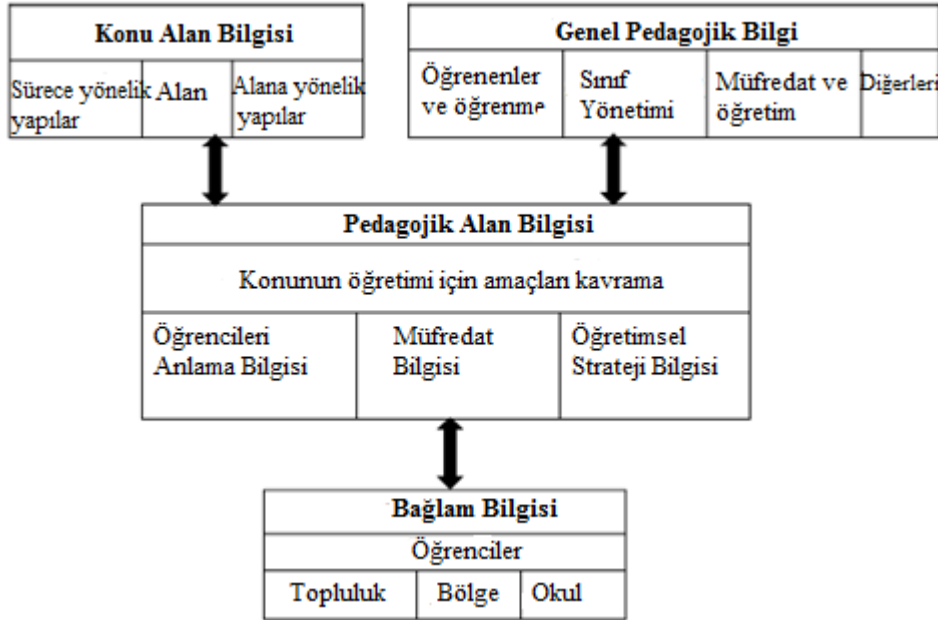
2.2.1.4. Pedagojik Alan Bilgisi

Lee Shulman 1983’de Amerikan Eğitimsel Araştırma Derneği toplantısında PAB’ı, “*eğitim araştırılmalarında kayıp bir bakış açısı (missing paradigm)*” olarak tanımlamıştır. PAB kavramı (Şekil 6), konu alan bilgisi ile pedagojik bilgiye sahip olmalarının gerekli olduğu düşüncesinden ortaya çıkmıştır. Shulman’a göre PAB: “*Bir öğretmen düşünün ki herhangi bir konu alanında çok iyi ancak pedagojik açıdan bazı eksikleri mevcut. Bu öğretmenin nitelikli bir öğretmen sıfatları taşıması olanaksızdır. Bu durum tam tersi koşullar için de geçerlidir. Bu nedenle her iki alanda da uzman olan kişi PAB’a sahip olan öğretmendir*” (Shulman, 1986, s.9). PAB kavramı, Shulman (1987)’in tanımından sonra birçok araştırmacı tarafından yeniden tanımlanmış ve farklı şekilde görüşler ortaya çıkmıştır. Örneğin, Pedagojik Bağlam Bilgisi (Barnett ve Hodson, 2001), Pedagojik Alanı Bilme (Cochran vd., 1993) ve Uygulama Bilgisi (Carter, 1990). Aynı zamanda fen konusuna özel öğretmenlerin PAB’larının incelendiği; örneğin, kimsayal reaksiyon (Van Driel, Verloop ve de Vos, 1998), ısı enerjisi (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999), elektrik akımı (Geddis, 1993) vb. çalışmalarda bulunmaktadır.



Şekil 6. Pedagojik Alan Bilgisi Taslağı (Shulman, 1986)

Shulman'ın doktora öğrencisi Grossman (1988) tez çalışmasında oluşturduğu modeli sonrasında 1990 yılında “Bir Öğretmen Yaratmak: Öğretmen Bilgisi ve Öğretmen Eğitimi (The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education)” başlıklı kitabında; alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve öğrenme ortamı bilgisinin merkezindeki PAB'ı açıklamıştır.

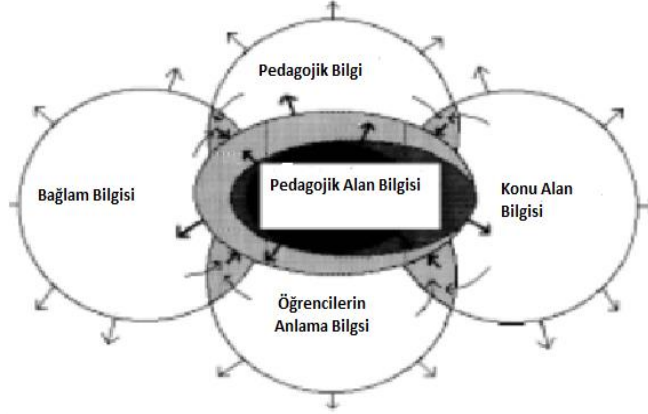


Şekil 7. Grossman (1990)'ın Öğretmen Bilgi Modeli (s.5)

Şekil 7’de görüldüğü gibi öğretmen bilgi modelindeki, genel pedagojik bilgi alanı; 1-sınıf yönetimi, 2-öğrenenler ve öğrenme, 3-müfredat ve öğretim ve 4-diğerlerine ilişkin bilgilerden oluşmaktadır. Konu alan bilgisi ise; 1-alan, 2-alana yönelik yapılar (substantive structures) ve sürece yönelik yapılar (syntactic structures) olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Substantive structures ve syntactic structures kavramların tercümesinde Aydın ve Boz’un (2012) çalışmasından yararlanılmıştır. Bağlam bilgisi; okul, bölge ve topluluk olarak tanımlanmıştır. Grossman (1990), pedagojik alan bilgisini; öğrencilerin bir konuya ilişkin anlamaları ve kavram yanılgılarına ilişkin bilgi, özel bir konunun öğretimine ilişkin strateji ve sunumları bilgisi ile Shulman’ın tanımladığı PAB modelindeki bilgi alanlarından farklı ve yeni bir bileşen olarak öğretim için müfredat bilgisini tanımlamıştır.

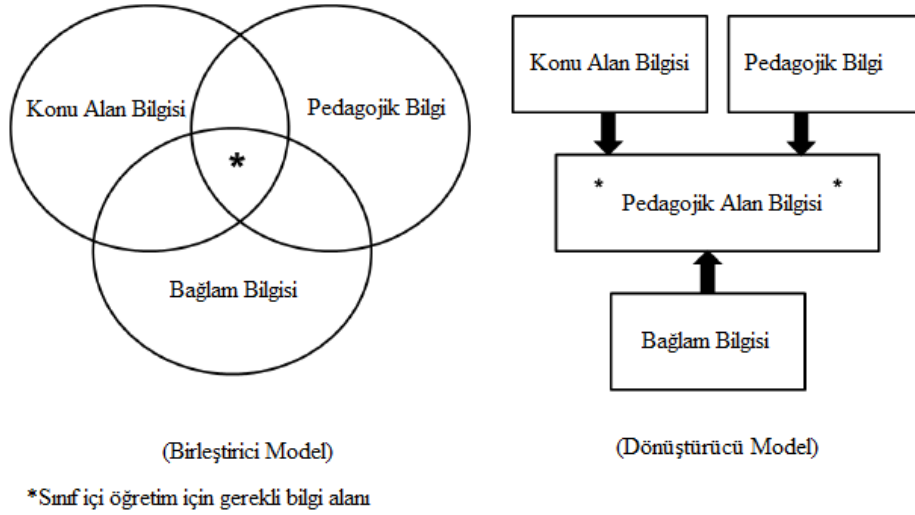
Cochran, vd., (1993), PAB’ı pedagojik alanı bilme (Pedagogical Content Knowing) şeklinde yapılandırmacı yaklaşım bakış açısı ile yeniden tanımlamıştır. Şekil 8’deki sunulan modelde dört bilgi alanı; konu alan bilgisi, pedagojik bilgi, öğrencileri anlama bilgisi ve bağlam bilgisi (öğretme/öğrenme sürecini etkileyen faktörlere ilişkin bilgi) tanımlanmaktadır. Özellikle bu model durağan bir yapıdan ziyade gelişen bir süreç olduğunu açıklamaktadır (Pedagogical Content Knowing’deki –ing eki bu durumu ifade etmektedir). Şekildeki okların

dışa doğru olması ve halkaların genişlemesi bilgideki değişimi ifade ederken koyu renkli oklar ile merkezdeki halkanın büyümesi pedagojik alanı bilmedeki gelişimi ifade etmektedir. Şekildeki üst üste kesişen oklar ise bir biri ile etkileşim içerisinde olduğunu göstermektedir.



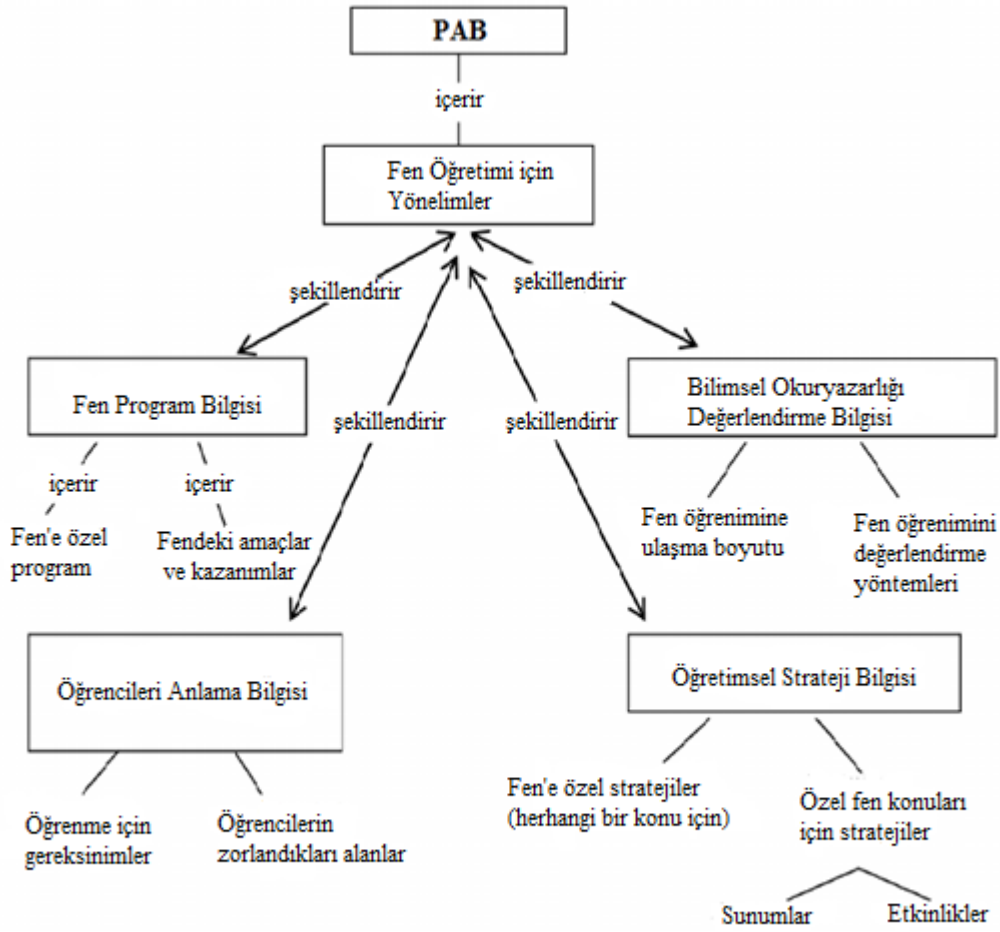
Şekil 8. Pedagojik Alanı Bilme (Cochran, DeRuiter ve King, 1993:s.268)

Gess-Newsome (1999), “Bütünleyici Model” ve “Dönüştürücü Model” şeklinde iki model ile öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi alanlarını detaylı bir şekilde ele almıştır. Karışım mı Bileşik mi analojisini kullanarak; kendisini oluşturan maddelerin özelliklerinden farklı bir maddenin ortaya çıkmasını bileşik ile dönüştürücü modeli açıklarken, kendisini oluşturan maddelerin özelliklerini taşıması durumunda karışım ile bütünleyici modeli tanımlamıştır. PAB, bütünleyici modelde ayrı bir bilgi alanı olmayıp üç ana kavram olan “pedagoji, konu alanı ve bağlam” bilgilerinin kesişmesi şeklinde açıklanmaktadır. PAB, dönüştürücü modelde ise nitelikli bir öğretmen olmanın gerektirdiği bilgi alanlarını kimyasal bir sentez olarak ifade etmiştir. Bu aşamada “konu alanı, pedagojik bilgi ve bağlam” bilgisinin farklı bir bilgi alanına dönüşmüş hali olarak PAB tanımlanmaktadır. Bütünleyici ve Dönüştürücü modeller Şekil 9’da şematize edilmiştir.



Şekil 9. Öğretmen Bilgi Modeli (Gess-Newsome, 1999: s.12)

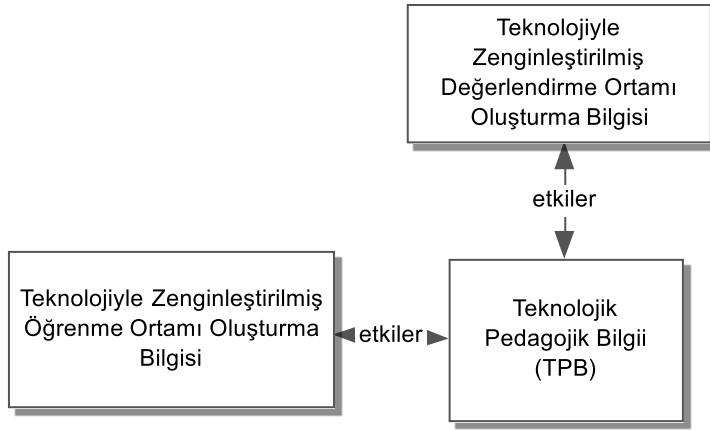
Magnusson, vd., (1999), fen eğitime yönelik pedagojik alan bilgisinin detaylı bir şekilde ele alındığı bir model oluşturmuştur. Bu modelde PAB; 1) fen öğretime ilişkin yönelim bilgisi, 2) fen programına ilişkin bilgi ve inançlar, 3) öğrencileri anlama bilgisine ilişkin bilgi ve inançlar, 4) fen öğretimi için öğretimsel strateji ve yöneme ilişkin bilgi ve inançlar ve 5) bilimsel okuryazarlığı değerlendirmeye ilişkin bilgi ve inançlar olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır (Şekil 10). Modelin merkezinde bulunan, fen öğretime ilişkin yönelim bilgisi diğer bilgi alanları ile etkileşimli olduğu çift yönlü oklar ile ifade edilmiştir. Grossman (1990)'ın PAB modeline benzer bakış açısında olan bu modeldeki fen öğretiminin yönelim bilgisi PAB modelindeki diğer bileşenleri etkileyeceği ve öğretmenlerin öğretim sürecine yardımcı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 10. Fen öğretimi için pedagojik alan bilgisinin bileşenleri (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999: s.99)

2.2.1.5. Teknolojik Pedagojik Bilgi

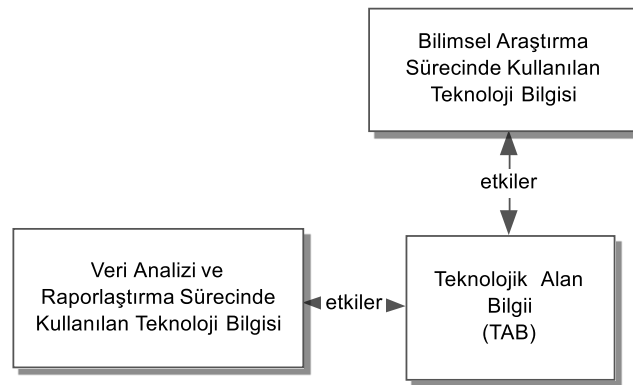
Teknolojik pedagojik bilgi (TPB), teknoloji ile pedagoji arasındaki karşılıklı etkileşiminden oluşan bilgi olarak tanımlanmaktadır (Koehler vd., 2013). Başka bir ifade ile öğretmenlerin, özel bir pedagojik yaklaşım için en uygun teknolojiyi seçme bilgisi olarak da ifade edilebilir. Öğretmen/adaylarının çevrim içi öğrenme (Moodle) ile işbirlikli yazma etkinliğinin düzenlenmesi ya da yüz yüze tartışma yerine Moodle üzerinde asenkron tartışma yapma örnek olarak verilebilir. Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, Clair ve Harris'e göre (2009), TPB: (1) Teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamı oluşturmaya ilişkin bilgi ve (2) Teknoloji ile zenginleştirilmiş değerlendirme ortamı oluşturmaya ilişkin bilgi olarak iki kısımda özetlenebilir (Şekil 11).



Şekil 11. Teknolojik pedagojik bilgiye ilişkin öğeler

2.2.1.6. Teknolojik Alan Bilgisi

Teknolojik alan bilgisi (TAB), teknoloji ile pedagoji arasındaki karşılıklı etkileşimden oluşan bilgi olarak tanımlanmaktadır (Koehler ve Mishra, 2005; Koehler, Mishra ve Yahya, 2007; Koehler vd., 2013; Mishra ve Koehler, 2006). Bu bilgi, daha önceden mümkün olmayan fakat şuanda yeni yol/yöntemler ile belirli bir alanın (fen, matematik) nasıl sunulacağına yardımcı olmaktadır (Koehler vd., 2013;). Örneğin, görsel programlama yazılımı, ilkökul öğrencilerine dijital oyunları tasarlama ve oluşturmayı programlamaya şuanda izin vermektedir. Graham ve diğerlerine göre (2009), TAB: (1) özel bir konu kapsamında, araştırma sürecinde kullanılan (deney ve gözlem yapma, veri toplama ve kaydetme vb.) teknoloji bilgisi, (2) özel bir konuya ilişkin toplanan verilerin analiz, görselleştirme ve sunma vb. sürecinde kullanılan teknoloji bilgisi olmak üzere iki kısımda özetlenebilir (Şekil 12).



Şekil 12. Teknolojik alan bilgisine ilişkin öğeler

2.2.1.7. Bağlam Bilgisi

Her öğretimin farklı olmasında, öğretmenin çalıştığı okul, okulun bulunduğu bölge, okulun/sınıfın imkanları, öğrencilerin geçmiş yaşantıları, veliler vb. ilişkin faktörler etkili

olmaktadır. Bağlam bilgisi öğretmenin öğretim sürecini etkilerken öğrencilerin akademik başarılarını, okula karşı ilgili, tutum'unu da etkileyen önemli bir bilgi alanıdır (Votaw, 2008). Bağlam bilgisi, kimsayal bir reaksiyonun gerçekleşmesi için gerekli olan ortam şartlarına benzetilebilir. Örneğin, etkili bir fen öğretiminin gerçekleşebilmesi için sınıfın, öğrencilerin ve okul'un şartları oldukça önemlidir. Örneğin MEB'in yürüttüğü FATİH projesinin ortaokul fen sınıflarında etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için öğretmenin yeterince donanımlı olması, sınıflarda akıllı tahta ve internetin bulunması, öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının yüksek olması etkili bir öğretim sürecinin tasarlamasındaki bağlam faktörleri ön koşul niteliğindedir. Bağlam bilgisine ilişkin; 1-öğrenci profili/aile, sınıf iklimi, okulun bulunduğu konum, öğretmen, eğitim sistemi olmak üzere öğeler araştırmacı tarafından ilgili literatür taraması sonucunda şekil 14'de açıklanmıştır.

İlgili literatür incelenmesi sonucu bu çalışmada bağlam bilgisi beş kategoriye ayrılarak her kategori kendi içerisinde detaylı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Bağlam bilgisi; 1-Makro bağlam, 2-Mezo bağlam, 3-Sub-Mezo bağlam, 4-Mikro bağlam ve 5-Sub-Mikro bağlam şeklinde tanımlanmıştır. Bu bağlama ilişkin faktörler aşağıda detaylı bir şekilde sunulmuştur.

1. Makro Bağlam:

Fen bilimleri dersi öğretimi programında konu alanları için ayrılan ders süresi, öğretmenin öğretimsel uygulamalarını örneğin yapacağı etkinliği kullanacağı materyal seçimini ve uygulamasını etkilemektedir (Cooney, 1985; Raymond, 1997; Son, 2008). İlgili literatür incelemesi sonucu; FATİH projesi, EBA, Z-Kitap, e-İçerik, fen bilimleri dersi öğretimi programı (Rollnick, 2008), fen bilimleri/fen ve teknoloji ders kitabı, ders saati süresi (Rollnick, 2008), öğrenci çalışma kitapları olmak üzere çeşitli faktörleri içermektedir. Öğretmenin öğretim sürecini tasarlarken bu faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Örneğin, TEOG sınavına hazırlık (dershane, özel ders ve okul) ve yerleşme süreci (puanlama sistemi ile çeşitli liselere (Fen ve Anadolu Lisesi) giriş) öğretmenin tasarlayacağı öğretimsel süreci (teknoloji entegrasyonunu olumlu ya da olumsuz) etkileyebilir.

2. Mezo Bağlam:

Bu bağlam seviyesi; okul yöneticileri (Müdür ve Müdür yardımcıları), farklı branşlardaki öğretmenleri kapsamaktadır. Okul yönetiminin eğitime bakış açısı (TEOG odaklı derslerin işlenmesi, çevrim içi öğrenme sistemlerinin kullanılması vb.), öğretmenlere sağladığı imkanlar (teknolojik kaynaklar, müze ve bilim merkezlerine gezi düzenleme vb.),

müdür/yardımcılarının mesleki deneyimi, yöneticilerin öğretmenlerden öğrencileri TUBİTAK projelerine hazırlama beklentisi, öğretmenlerin yenilikçi eğitimsel teknoloji takibi ve kullanımı, meslektaşlar arası işbirliği ve etkileşim, okulun bulunduğu konum (il/ilçe, merkezi/mahalle vb.), okulun fiziki imkanları olmak üzere çeşitli faktörlerden oluşmaktadır. Bu faktörler öğretmenin etkili bir fen öğretim sürecini tasarlarırken değişikliğe gitme ya da göz ardı etme gibi karar verme aşamasını etkilemektedir. Örneğin, okul yönetiminin sınav odaklı bir eğitim anlayışı içerisinde olması öğretmenin çevrim içi öğrenme sistemlerinden yararlanmasını sınırlandırabilir. Bunun tersi durumda söz konusu olabilir. Müdür/yardımcılarının eğitim ve öğretim sürecinde teknoloji entegrasyonuna ilişkin görüşleri; öğretmenler ve öğrenciler arasında etkili iletişimi sağlamaya yardımcı olabilir. Örneğin, wiki'nin kolay kullanılabilir arayüzü sayesinde okul adına oluşturulacak bir web sitesinde öğretmen ve öğrenciler çeşitli görevler alarak bir gazete yayınlatabilir. Bu sayede öğretmen-öğrenci etkileşiminin artmasının yanı sıra, öğrencilerin araştırma-sorgulama, sorumluluk alma vb. becerilerinin gelişimi de sağlanacaktır.

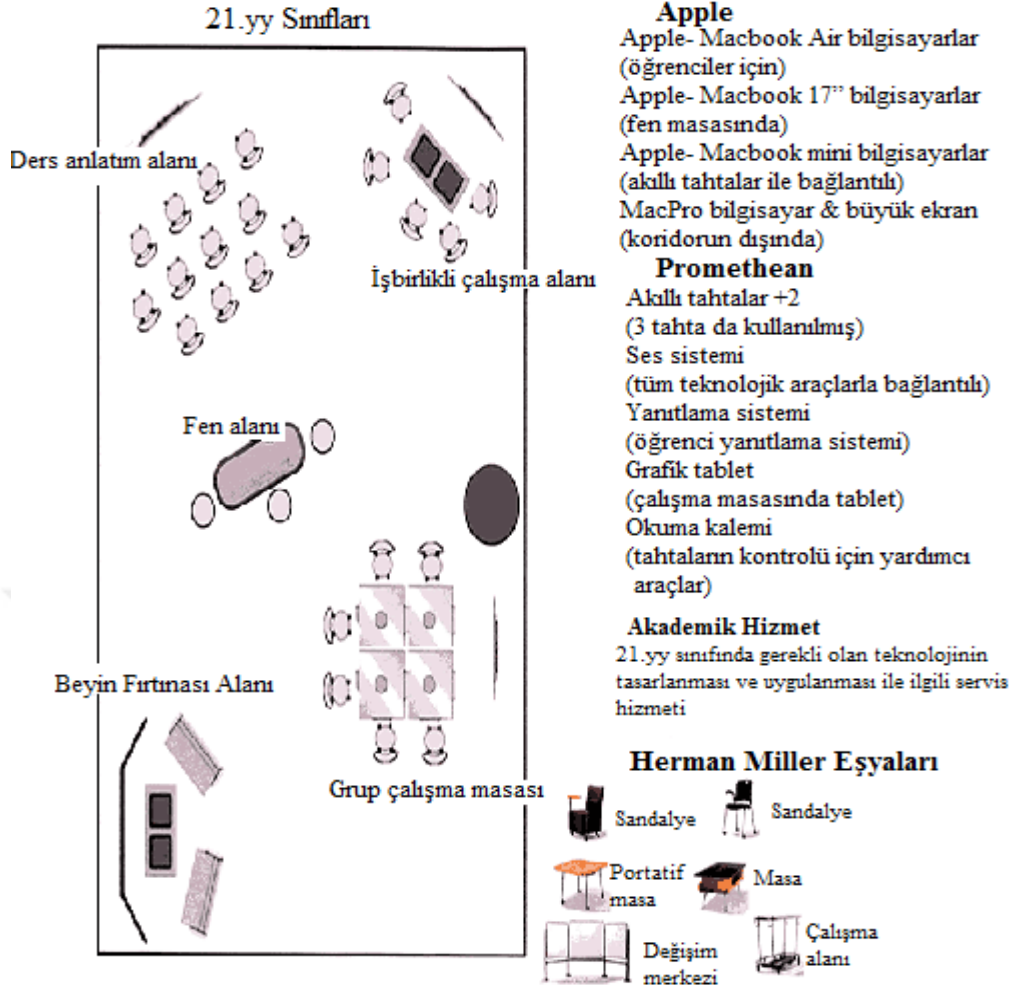
3. Sub-Mezo Bağlam

İlgili literatür incelemesi sonrasında bu bağlama ilişkin faktörler; öğretmenin geçmiş deneyimi, aldığı eğitimler (lisans, yüksek lisans, doktora), meslektaş-yönetici ilişkisi, ekonomik kaygı, iş yükü (idari görevleri), alanı ile ilgili dergi, makale takibi, kongre-sempozyuma katılımı (fen ve matematik kongresi, vb.), yenilikçi teknoloji takibi, yenilikçi pedagojik ve öğretimsel uygulamaları takip etme şeklinde açıklanabilir. Örneğin, öğretmenin geçmiş deneyimi (10 yıllık tecrübeye sahip) işleyeceği derslerin tasarımını, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlerini giderme şeklini farklılaştırabilir. Ya da almış olduğu yüksek lisans eğitimi; öğrencileri projelere hazırlama, farklı teknolojileri (Scratch, Algodoo, bilimsel ölçüm yapan araçlar (probeware) vb.) dersin çeşitli kısımlarına entegre etmesine yardımcı olabilir. Öğretmenin yenilikçi teknolojileri (Web 2.0 araçları) takibi; sınıf adına bir blog oluşturma, blog üzerinden öğrencilerle ortak bir platformda buluşma, öğrencilerle kaynak paylaşımı vb. öğretim sürecinin etkili bir şekilde tasarlanmasına katkı sağlayabilir.

4. Mikro Bağlam:

Sınıf büyüklüğü (Rollnick, 2008), sınıf içerisinde bulunan öğretimsel materyaller ve teknolojik alt yapı (akıllı tahta, projeksiyon, internet bağlantısı, bilgisayar vb.) , öğrenci sayısı, sınıfta bulunan öğrenci sıra sayı, sıralarının düzenlenme şekli, öğretmen masasının ve tahtanın konumu, sınıfın iklimi (aydınlık, ferah, sıcak, soğuk vb.) şeklinde tanımlanabilir. Bu bağlama ait faktörler, öğretme ve öğrenme sürecinde öğretmenin etkili öğretimsel yöntemlere,

yeni etkinliklere, yeni öğretimsel teknolojilere, yapılandırmacı yaklaşımlara başvurmasına olanak sağlamalıdır (Pelgrum ve Anderson, 1999). Örneğin, sınıf düzeni teknolojinin entegre edildiği araştırma sorgulama temelli grup çalışmalarına imkan tanımayabilir ya da tartışma yönteminin etkililiğini sınırlandırabilir. Bunun tersi durum da söz konusu olabilir. Yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmek için, öğretmenlerin bu faktörleri dikkate alarak öğretim sürecini yapılandırmaları gereklidir (Kozma, 2003). Örneğin, Texas Üniversitesinin öğrenme teknolojileri merkezi tarafından geliştirilen, 21.yy sınıf modeli ile bireysel ve grup şeklinde öğrenme için beş farklı alan oluşturulmuştur. Bunlar; (1) Ders anlatım alanı, (2) Fen alanı, (3) İşbirlikli çalışma alanı, (4) Beyin fırtınası alanı ve (5) Grup çalışma masasından oluşmaktadır. Her alan kendi doğasına uygun olarak seçilen sandalyelerin yanı sıra farklı teknolojik araç-gereçlerle (ses sistemleri, kamera, dijital mikroskop, akıllı tahta, dizüstü bilgisayar vb.) donatılmıştır. Örneğin, işbirlikli çalışma alanında öğrencilerin rahat çalışabilmeleri için seçilen sandalyeler ders anlatım alanındakilere göre farklılık göstermektedir. Şekil 13’de farklı çalışma alanlarının görselleştirilmiş hali sunulmuştur.



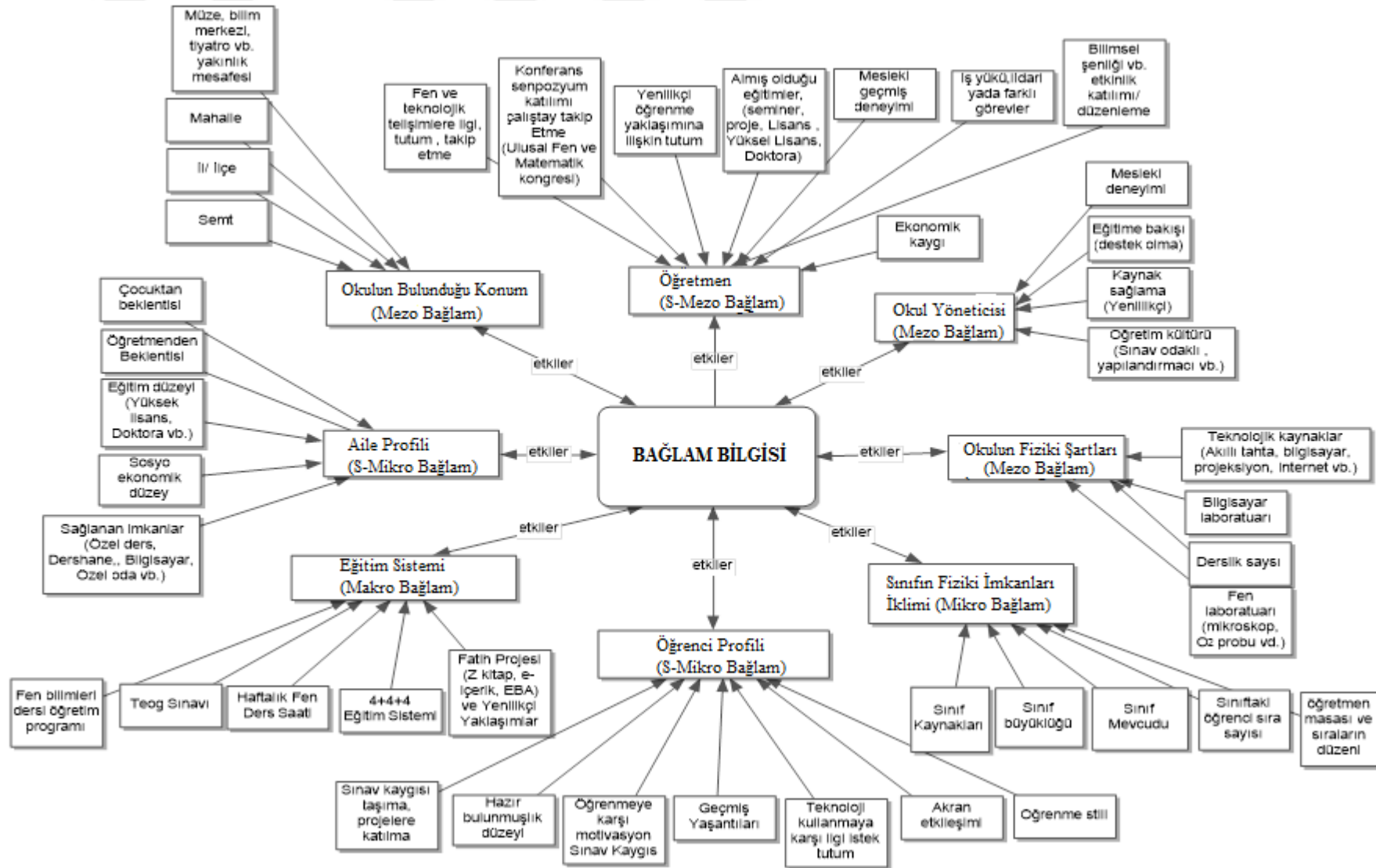
Şekil 13. 21.yy Sınıfları (University of Texas, 2009)

5. Sub-Mikro Bağlam:

Öğrenci profiline yönelik olan bu bağlam; öğrencilerin fen'e karşı ilgi ve tutumu, ders çalışma stilleri, aileden getirilen kültürel birikim, akranlar ile ilişkiler (iletişim kurabilme ya da içe kapanık olma), geçmiş yaşantılar, sınav kaygısı taşıma ya da taşıyama, yenilikçi teknoloji takibi, bilgisayar ve internetin aktif kullanımı, öğrencinin sosyo-ekonomik düzeyi (Rollnick, 2008), ailenin eğitim düzeyi (ilkokul, ortaokul, lise, lisans vb.), ailenin öğretmen ve okul yöneticilerinden eğitimsel beklentisi (TEOG sınavında başarı, TÜBİTAK projelerine hazırlama/kazanma vb.), ailenin öğrenciye sağladığı eğitimsel imkanlar (özel ders, dersane, bilgisayar vb) gibi faktörleri içermektedir. Örneğin, öğretmenin çevrim içi öğrenme sistemlerini (Mahara, EBA öğretim yönetim sistemi) derslerinde kullanabilmesi ya da çevrimiçi değerlendirme (Mahara-portfolyo, EBA üzerinden öğrenci dosyalama sistemi) yapabilmesi için öğrenci profili önemli rol oynamaktadır. Bu bağlam faktörleri gerek

öğretmenin sınıf içi öğretimini gerekse öğrencinin akademik başarısını etkilemektedir (Lantz ve Kass, 1987). Öğrencinin sahip olduğu imkanlar (bilgisayar ve internet'in bulunması) öğretmenin öğretim sürecini etkileyebilir. Örneğin, öğretmen öğrencilerin imkanlarını dikkate alarak sindirim sistemi konusu ile ilgili öğrencileri değerlendirmek için teknoloji tabanlı (inspiration, cmap vb. programlar) kavram haritası oluşturmalarını isteyebilir ve bunları çevrimiçi değerlendirme sistemine yükler, öz ve akran değerlendirme yaptırabilir. Bunun tersi durum da söz konusu olabilir.





Şekil 14. Bağlam bilgisine ilişkin öğeler

2.3. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi

Öğretmen adaylarının başarılı bir teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirebilmeleri için, teknoloji ile zenginleştirilmiş bir öğrenme çevresinin gerektirdiği yeni roller için hazırlıklı olmalıdır. Teknolojiyi yeterli bir şekilde kullanan öğretmen adaylarını yetiştirmek, onların bugünün sınıflarında başladığında hayati bir önem taşımaktadır (Takkunen, 2008). Çünkü mesleğine yeni başlayacak öğretmenlerin teknoloji ile zenginleştirilmiş sınıflarda daha nitelikli bir öğretim yapmaları için karşılaşabileceği bağlamlara karşı hazırlanması oldukça önemli bir husustur. Öğretmenlerin başarılı bir şekilde teknolojiyi kullanmaları için teknoloji, pedagoji, alan ve bağlam bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki etkileşim çok boyutludur/farklıdır dolayısıyla her öğretim bağlamı birbirinden farklıdır ve eşsizdir (Koehler, vd., 2013). Literatürdeki çalışmalar bağlamın, *eğitim araştırmalarındaki* (Alexander, Murphy ve Greene, 2011; Anderman ve Anderman, 2000; Tabak, 2004; Turner ve Meyer, 2000), *TPAB araştırmalarındaki* (Angeli ve Valanides, 2009; Kelly, 2008, 2009; Koehler ve Mishra, 2008; Mishra ve Koehler, 2006; Porras-Hernandez ve Salinas- Amescua, 2013; Reeve, 2008) önemini vurgulamaktadır. Bağlam bilgisi, teknolojik pedagojik alan bilgisinin önemli bir parçası olduğu halde TPAB ile ilgili yayınlar arasında TPAB'ın tanımı, açıklamaları ya da işlevinde öğretmenin bağlamına dair herhangi bir tanımlama bulunmamaktadır (Kelly, 2010). Özellikle PAB/TPAB çalışmalarına ilişkin kavramsal çerçeve incelendiğinde bilgi alanları içerisinde *Bağlam Bilgisi*'nin önemli bir bileşen olduğundan bahsedildiği görülürken (Magnusson vd, 1999; Mishra ve Kohler, 2006; Morine-Dershimer ve Kent, 1999), bu bilgi alanının hangi öğelerden oluştuğu ve öğretmen adaylarının sahip olduğu bağlam bilgisinin nasıl belirleneceği literatürde önemli bir tartışma konusudur (Angeli ve Valanides, 2009; Graham, 2011). Bağlam, TPAB'ın önemli bir parçasıdır fakat TPAB çalışmalarında TPBB'nin tanımı, açıklamaları ya da işlevinde öğrenme-öğretme ortamı bağlamına dair kanıtlar yeterince sunulmamaktadır (Kelly, 2010). TPAB/öğelerini açıklayan birçok modelde (Angeli ve Valanides, 2009; Gess-Newsome, 1999; Magnusson vd., 1999; Mishra ve Kohler, 2006; Morine-Dershimer ve Kent, 1999) bağlam bilgisine yer verilmesine rağmen gerek yurtdışında gerekse ülkemizdeki TPAB çalışmalarında bağlam bilgisi göz ardı edilmiştir. Kelly (2010) çalışmasında, 2006 ile 2009 yılları arasında TPAB terimi ile yayınlanan makalelerin tümünü içerik analizi ile incelemiştir. Kelly'nin araştırması, TPAB hakkında yapılan çalışmalarda bağlamın düzensiz/sistemsiz bir şekilde dahi edildiğini göstermiştir. Çalışmalar, bağlama bağlı olarak insanların davranışlarının ve öğrenmelerinin farklılaştığını göstermektedir (Bronfenrenner, 1997; Cole, 1998; Greeno,

1997; Lave ve Wenger, 1991; Nardi, 1996; Ross ve Nisbett, 2011; Akt. Rosenberg ve Koehler, 2015).

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) araştırmalarının merkezindeki etkinliklerden biri, okullardaki BİT'in entegrasyonunu destekleyecek şartları/koşulları araştırmaktır (Hew ve Brush, 2007). Yapılan araştırmalar çoğunlukla öğretmen özellikleri ya da öğretmen seviyesi ile ilgili olurken (cinsiyet farklılığı, bireysel bilgisayar kullanımı vb.) okulun bağlamına ait şartlar/koşullar ihmal edilmektedir (Vanderlinde ve van Braak, 2010). Oysaki öğretmenin çalıştığı okul ve okulun bulunduğu konum, öğretmen ve sınıf'a ait bağlam öğretmenin öğretimsel sürecini etkilemektedir (Cobb ve Smith, 2008). Okul bağlamı öğretmenlerin meslektaşları ile işbirliği yapabilmeleri için çeşitli fırsatları sunmalıdır. Çünkü bağlam bilgisine ilişkin faktörler, bir öğretmenin mevcut öğretimini etkileyebilir ya da öğretimini değiştirip/değiştirmeyeceğini belirleyebilir. Örneğin, mevcut uygulanan ders programı öğretmenin öğretim sürecini etkileyebilir fakat program öğretmenin öğretim sürecini geliştirecek yönde olmalıdır (Garrison, 2013). Dolayısıyla öğretmenin öğretim sürecinde, öğretmenin bağlamı dışında okulun iklimi, kültürü, bulunduğu alan öğretim sürecini etkileyen diğer bağlam faktörlerinin de önemi oldukça büyüktür (Cobb, McClain, Lamberg ve Dean, 2003; Coburn, 2005). Öğretmenin öğretim sürecini etkileyen okul bağlamının yanı sıra daha kapsamlı olan ülkenin politikaları, yenilikçi teknolojilerin entegrasyonu, eğitim sistemi vb. bağlam bilgisine ait faktörlerde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Ülkenin politikası, öğretmenin öğretim sürecini doğrudan etkilemese bile okul yöneticileri tarafından alınan kararlar doğrultusunda etkili olabilir (Coburn, 2001, 2005; Coburn ve Russell, 2008; Spillane, Diamond, Burch, Hallett, Jita ve Zoltners, 2002). Örneğin, Fen Lisesi ve Anadolu liselerine TEOG sınavı ile alınması, okul yöneticilerinin bu sınava yönelik öğretmenlerden beklentileri, öğretmenin öğretim sürecini planlamada etkili olmaktadır. Bazı okulların yöneticileri öğretmenlerden üst düzey performans bekleyerek öğrencilerin TEOG da başarılı olmalarını isterken, bir başka okulun yöneticisinin öğretmenlerden herhangi bir beklentisi olmayabilir.

Bu araştırmada öğretmen adaylarının TPBB'leri Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeli doğrultusunda oluşturulmuştur. Şekil 15'de belirtildiği üzere;

1- Fen Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelimler Bilgisi:

Bu bilgi alanı özel bir sınıf seviyesindeki fen öğretimi için amaç ve hedeflere ilişkin öğretmenin bilgisini içermektedir. Bu bileşenin önemi, öğretimsel meselelerle ilgili örneğin günlük hedefler, öğrenci ödevlerinin içeriği, ders kitabı kullanımı ve diğer müfredat materyalleri ve öğrencilerin değerlendirilmesi gibi kararların alınmasında

kavramsal bir harita olarak hizmet etmesidir (Borko ve Putnam, 1996). Her yönelim, tanımlama ve farklılıkları ortaya koyma açısından iki özellik ile açıklanabilir. Bunlar; 1- *Özel bir yönelimle öğretmenin fen öğretimi amaçları* ve 2- *Özel bir yönelimle öğretmen tarafından yürütülen öğretimin özelliğinden* oluşmaktadır. Özel yönelimler sonucu ortaya çıkan öğretimin özelliklerinin kıyaslanmasını bazı öğretim stratejilerini ortaya koyabilir. Örneğin, araştırma/sorgulamanın kullanılması bir yönelimden daha fazla öğretimin özelliği niteliğindedir. Bu da göstermektedir ki araştırma/sorgulamanın özel bir strateji olarak kullanılmadığını onun öğretmenin fen öğretimi için yönelimleri ayırt etme amacı için kullanıldığını göstermiştir. Örneğin, bir öğretmen öğrencilerin seri ve paralel devreleri incelemeleri için keşfetme/buluş, kavramsal değişim, rehberli araştırma yönelimlerinden herhangi birini seçebilir. Mesela keşfetme/buluş yönelimini seçen bir öğretmen, başlangıçta öğrencilerine pil, ampül, tel verebilir ve sürecin öğrencilerin kendi fikirleri ile oluşturulmasına imkan tanıyabilir böylelikle öğrenciler bu araç gereçlerle ne yapabileceğini bulmaya çalışabilir. Öğretmen, öğrencilerinden farklı devrelerin olduğunu keşfetmelerini bekler (Magnusson, vd., 1999; s.97). Literatürde tanımlanan fen öğretimine yönelik yönelimler tablo 1-2’de tanımlanmıştır. Bu çalışmada ise teknoloji ve bağlam bilgisinin de ele alınması ile birlikte yeni bir bilgi alanı olarak yenilenebilir enerji konusunun öğretiminde bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelimler bilgisi oluşturulmuştur. Bu bilgi alanı ile öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği özel bir sınıf seviyesindeki (8.sınıf) yenilenebilir enerji konusunun öğretimi için amaçlar ve hedefler bilgisinden oluşmaktadır. Örneğin, 8.sınıf öğrencilerine yenilenebilir enerji konusunun önemini rehberli araştırma yönelimi ile işlemeye karar veren öğretmen Sraeth programı ile öğrencilerinden bir animasyon hazırlamalarını isteyebilir. Bunun için bağlamı göz önünde bulundurarak sınıfın yeterli olmadığı durumda bilgisayar laboratuvarını kullanıp Scrath programını tüm bilgisayarlara yükleyerek öğretim sürecini düzenleyebilir.

Tablo 1. Fen Öğretimi için Farklı Yönelimlerin Amaçları (Magnusson vd., 1999; s.100)

YÖNELİMLER	FEN ÖĞRETİM AMACI
<i>Süreç</i>	Öğrencilerin “bilimsel süreç becerilerinin” gelişmesine yardımcı olur.
<i>Akademik Zorluk</i> (Lantz ve Kass, 1987)	Özel bir bilgi alanını sunmaktır. (Ör., Kimya)
<i>Didaktik</i>	Fen kavramlarını aktarmaktır.

<i>Kavramsal Değişim</i> (Roth, Anderson ve Smith, 1987)	Kavram yanlışlarına meydan okuyan açıklamaların olduğu bir ortamla öğrenciler karşı karşıya kalarak bilimsel bilginin gelişimine yardımcı olur.
<i>Etkinlik-Güdümlü</i> (Anderson ve Smith, 1987)	Öğrenciler materyallerle aktiftir; “basit araç-gereçlerle (hands-on)” deneyimler.
<i>Keşfetme/Buluş</i> (Karplus, 1963)	Öğrencilerin hedeflenen fen kavramlarını kendilerinin keşfetmelerine fırsat sağlar.
<i>Proje tabanlı fen</i> (Ruopp, Gal, Drayton ve Pfister, 1993; Marx, Blumenfeld, Krajcik, Blunk, Crawford, Kelly ve Meyer, 1994)	Otantik problemlere çözüm yolları araştırma süreci öğrencileri kapsar.
<i>Araştırma/Sorgulama</i> (Tarnir, 1983)	Fen araştırma/sorgulama olarak ifade edilir.
<i>Rehberli araştırma/sorgulama</i> (Magnusson ve Palinesar, 1995)	Fiziksel dünyayı anlama sorumluluğunu paylaşan bir öğrenen topluluğu oluşturur, özellikle fen araç-gereçlerini kullanma açısından.

Tablo 2. Fen Öğretimi için Farklı Oryantasyonlara İlişkin Öğretimin Doğası (Magnusson vd., 1999; s.101)

YÖNELİMLER	ÖĞRETİMİN ÖZELLİKLERİ
<i>Süreç</i>	Öğretmen, öğrencilere bilim insanlarının yeni bilgileri elde ederken düşünme/sorgulama sürecini sunar. Öğrenciler düşünme/sorgulama süreci ve düşünme/sorgulama becerilerini geliştirmek için etkinliklerle meşgul olur.
<i>Akademik Zorluk</i>	Öğrenciler zor problemlere ve etkinliklere meydan okur. Laboratuvar çalışması ve gösteriler, özel fen kavramları ve olaylar arasındaki ilişkiyi göstererek fen kavramlarını doğrulamak amacıyla kullanılır
<i>Didaktik</i>	Öğretmen bilgi sunar, genellikle sözel ya da tartışma yoluyla ve öğrencilere yönetilen sorular olayları/gerçekleri bilmede onları sorumlu tutar.
<i>Kavramsal Değişim</i>	Öğrencilerin doğal dünyayı anlamak için sahip olduğu görüş ve düşünceler alternatif açıklamalarla bastırılmıştır. Öğretmen geçerli bilgiyi kanıtlamak için gerekli olan tartışmalara yardımcı olur.
<i>Etkinlik-Güdümlü</i>	Öğrenciler, doğrulama ya da keşfetme/buluş için kullanılan basit araç gereçlerle etkinliklere katılır. Eğer öğretmenler özel etkinliklerin amacını anlamazsa ve sonuç olarak ihmal edilirse ya da onların kritik yönlerini uygun olmayacak şekilde değiştirirse seçilen etkinlikler kavramsal olarak uyumlu olmayabilir.
<i>Keşfetme/Buluş</i>	Öğrenci merkezlidir. Öğrenciler kendi ilgileri yönünde doğal dünyayı araştırır ve onlar araştırmaları boyunca dünyayı nasıl modelleyeceklerini keşfederler.
<i>Proje tabanlı fen</i>	Proje merkezlidir. Öğretmen ve öğrenci etkinlik merkezleri, kavramlar ve prensipler ve bir çalışma konusu içinde etkinliklerinin yürütülmesini organize eden sorular etrafında yürütülür. Araştırmalar yoluyla öğrenciler, öğrendiklerini yansıtan bir seri ürünler geliştirir. .
<i>Araştırma/Sorgulama</i>	Araştırma merkezlidir. Öğretmen, öğrencilerin problemleri

	tanımlama ve araştırma, sonuca varma ve elde edilen sonuçlardan ortaya çıkan bilginin geçerliliğini değerlendirme sürecini destekler.
<i>Rehberli araştırma/sorgulama</i>	Öğrenme topluluğu merkezlidir. Öğretmen ve öğrenciler problemleri tanımlama ve araştırma, modeller oluşturma, icat etme ve açıklamaları test etme ve verilerin kullanılabilirliğini ve geçerliliğini ve sonuçların yeterliliğini değerlendirme sürecine katılır. Öğretmen, öğrencilerin bağımsız bir şekilde materyal kullanmalarına karşı onların çabalarını destekler.

2- *Fen Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal*

Bilgisi: TPBB'nin bileşeni olan bu bilgi alanı iki kategoriden oluşmaktadır. Bunlar; 1- *amaç ve hedefler* ve 2- *özel program ve materyal bilgisidir*. Amaç ve hedefler kategorisinde, öğretilen konunun yanı sıra bu konuların öğretim yılı boyunca nasıl verildiği ile alakalıdır yani öğrencilerin bir öğrenci yıl ne kadar öğrendikleri ve bir yıl sonra ne öğrenmesi beklendiği ile ilgili kısımdır (Grossman, 1990). Bu kategori, fen bilimleri öğretimi programının ana amacı, öğrenme alanları, kazanımlar ile açıklanabilir. Örneğin, fen bilimleri dersi öğretim programının “beceri” öğrenme alanının alt alanlarından olan *bilimsel süreç becerilerini* öğrencilerine kazandırmak için öğrencilerin sosyo ekonomik durumunu göz önünde bulundurarak güneş enerjisi, rüzgar enerji vb. enerji kaynaklarıyla çalışan bir sistem tasarımlarını (bu süreçte gözlem yapma, hipotez kurma, model oluşturma vb. becerilerinin gelişimi) isteyebilir. Diğer kategori olan özel müfredat program bilgisi, fen konularının öğretimi ile ilgili program ve materyal bilgisini içerir. Örneğin bir kimya öğretmenin, kimya öğretimi için müfredat bilgisinin olması beklenebilir mesela, 1960'larda geliştirilen kimyasal bağ yaklaşımı ya da ilkökul öğretmenlerinin ilkökul fen çalışmaları (Magnusson vd., 1999; s.103-104).

3- *Fen Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Öğrencileri*

Anlama Bilgisi: Bu bilgi alanı, öğretmenler bilimsel bilginin gelişiminde öğrencilere yardımcı olmak için onlar hakkında muhakkak belirli bir düzeyde bilgi sahibi olmalıdır (Magnusson vd., 1999; s. 104). Bu bilgi alanı iki kategoriden oluşmaktadır. Bunlar; 1- *özel fen kavramlarını öğrenme için gerekli olan bilgi* ve 2- *öğrencilerin zorlandıkları fen alanlarından* oluşmaktadır. İlk kategori, bilimsel bilginin öğrenilmesi için ön koşul olan bilgiler hakkında öğretmenin sahip olduğu bilgidir. Bu süreçte öğrencilerin ihtiyaçlarını belirleme ve giderme önemli bir husus olarak ifade edilebilir. Örneğin, asit yağmurları ya da ozon tabakasının seyrelmesi gibi soyut

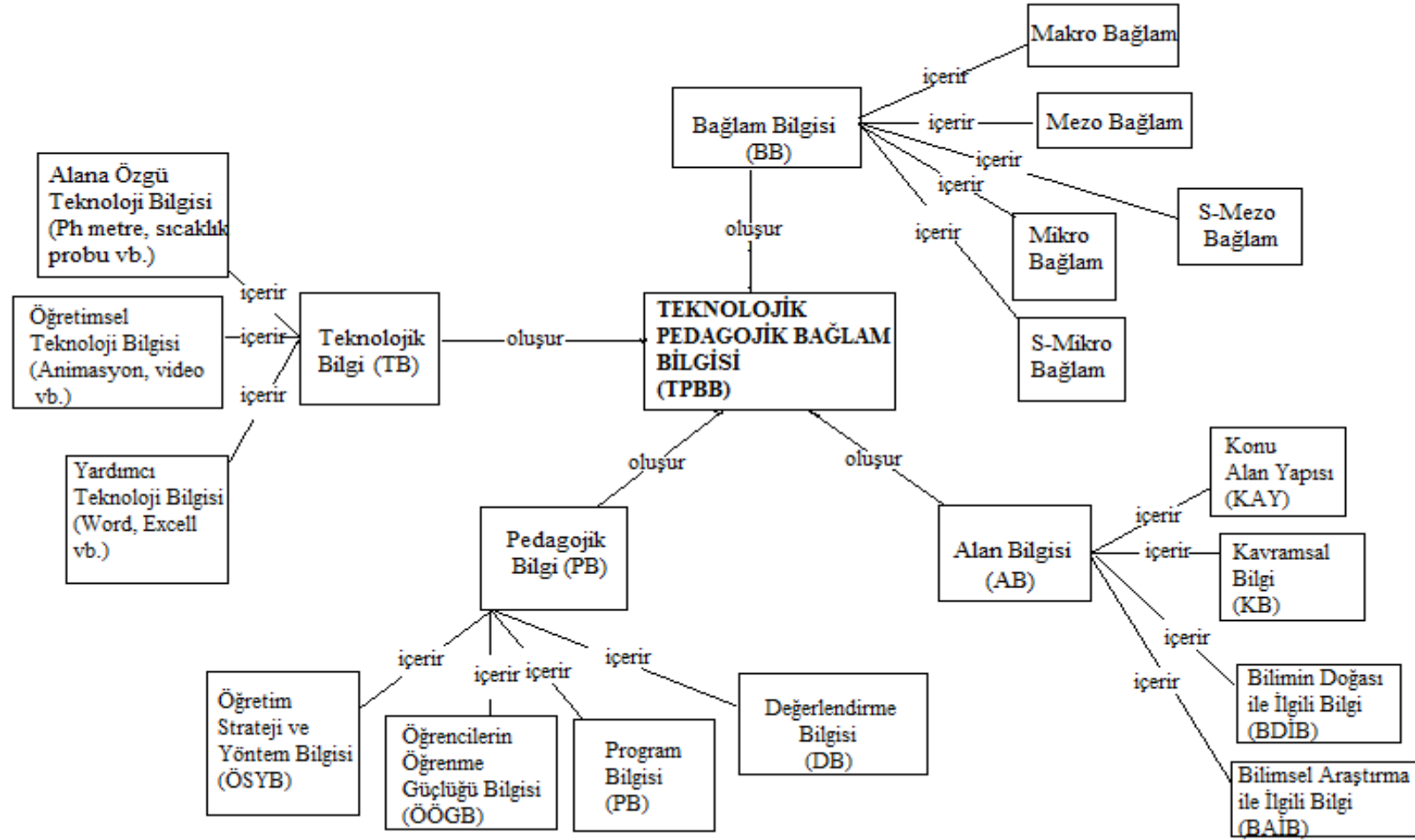
konuları öğrencilerin anlaması için öğrenci ihtiyaçlarının dikkate alınması önemlidir. Bu süreçte bazı öğrenciler diğerlerinden daha hızlı anlayabilir ya da moleküler seviyedeki bir yapıyı zihninde modelleyerek canlandırabilirken diğerleri bunu yapamayabilir ve dolayısıyla farklı bir yol olarak öğretmenin çizimlerle görselleştirmesi gerekebilir. Etkili bir öğretmen öğrencilerin farklı ihtiyaçlarının farkındadır ve buna uygun bir şekilde cevap verebilmelidir (Magnusson , vd., 1999; s. 105). İkinci kategori de ise, öğrencilerin hangi fen kavramlarında zorlandıklarına ilişkin öğretmenin bilgisini içermektedir. Öğrencilerin fen kavramlarında zorlanmalarının farklı sebepleri olabilir. Bunlar; 1-bazı kavramların/konuların çok soyut olması (Ör. atom, ısı ve sıcaklık, enerji, elektrik vb.), 2- öğretmenin izleyeceği öğretimsel yol (problem çözmeye dayalı) ve 3- öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarıdır. Örneğin, öğrencilerin yenilenebilir enerji konusunda sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemek için öğretmen, inspiration programını kullanarak öğrencilerinden bir kavram haritası oluşturmalarını isteyebilir. Bu sayede öğrencilerin hangi kavramlarda kavram yanlışlarının olduğu ve hangi kavramlarla nasıl ilişkilendirdiklerini görme imkanı bulabilir. Bunun içinde inspiration programının kurulu olduğu bir bilgisayar laboratuvarı kullanabilir. Bireysel olarak hazırlanan kavram haritaları çevrim içi ortamlarda saklanabilir ve sonrasında kavramsal olarak bir değişim sürecinin olup olmadığı anlaşılabilir. Ayrıca öğrencinin eğitim durumunu takip eden/ilgilenen ailelerle bu öğrenci ürünleri paylaşılabilir.

4- *Fen Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji ve Yöntem Bilgisi:*

Bu bilgi alanı bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem bilgisidir. Bu kısımda öğrencilerin anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenmesi için alan'a özel ve özel bir konunun öğretimine ilişkin strateji ve yöntem bilgisidir (Kaya, 2009; Magnusson vd 1999). Alan' a özel stratejilere; öğrenme döngüleri (3E, 5E ve 7E), işbirlikçi öğrenme, argümantasyon vb. öğrenme yöntemleri yer alırken konuya özgü stratejilerde ise sunum ve etkinlikleri kapsamaktadır. Örneğin, öğretmen küresel ısınma konusunda öğrencilerine Moodle öğrenme yönetim sistemini kullanarak eş zamanlı olmayan tartışma platformunda öğrencilerin küresel ısınmanın nasıl önleneceğine ilişkin çözüm yolları/önerileri geliştirmeleri için bir öğretim süreci tasarlayabilir. Fakat bu sürecin ilerleyebilmesinde ailenin, öğretmenin bu yaklaşımını desteklemesi ve gerekli imkanları sağlaması gereklidir.

5- Fen Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgisi

Okulların en önemli amacı, bilimsel okuryazar vatandaşlar yetiştirmektir (Hurd, 1989). Etkili öğretmenler, özel bir konuda bilimsel okuryazarlığın boyutunu değerlendirebilme bilgisine sahip olmalıdır (Magnusson vd., 1999, s.108). Bu bilgi alanı öğrencileri değerlendirmede kullanılacak yaklaşım (Ör. otantik değerlendirme) ve araç-gereçler (Ör. yansıtıcı günlük tutma/blog sayfasında)’e ilişkin bilgidir (Kaya, 2008; Magnusson vd., 1999). Bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisinde, öğretmen ısı-sıcaklık konusunda öğrencilerinden Scrath programını kullanarak bir animasyon hazırlamalarını ve bunu çevrim içi değerlendirme sistemine yükleyerek “bir rubriğe göre” öz, akran ve öğretim üyesi değerlendirme ve sonrasında dönüt verme sürecini tasarlayabilir. Fakat bunun için öğrencilerin bilgisayar/internetlerinin olması ve Scrath programını kullanabilmeleri gerekirken öğretmenin de Scrath programını öğrencilerine temin etmesi ve çevrim içi bir sistem oluşturması gereklidir. Aynı zamanda aileninde bu süreçte desteklemesi ve haberdar olması gereklidir. Dolayısıyla öğretmenin bağlamsal faktörleri dikkate alarak teknolojinin entegre edildiği bir değerlendirme yaklaşımı ve araç-gereç kullanması gereklidir.



Şekil 15. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi

2.4. İlgili Literatür

2.4.1. TPAB ile İlgili Literatür

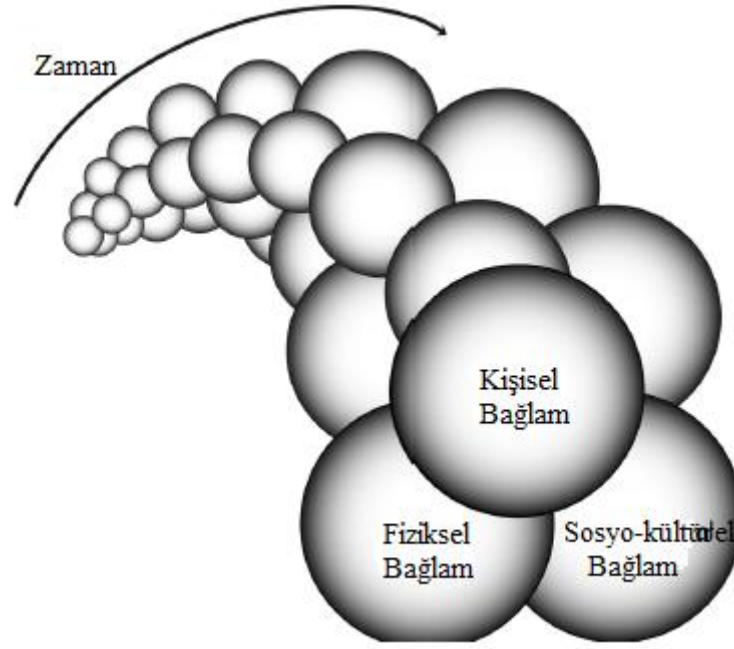
TPAB literatüründe, öğretmen/adaylarının TPAB ve öğelerine ilişkin sahip olduğu bilgilerin belirlenmesi gittikçe önem kazanmaya başlayan konular arasındadır. Öğretmen adaylarının TPAB ve öğelerinin belirlendiği çalışmalarda çoğunlukla anketlerin kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, *Mishra ve Koehler (2006)*, 13 öğretmen adayı ve 4 öğretim elemanının TPAB gelişimlerini belirlemek amacıyla 33 Likert madde ve 2 açık uçlu sorudan oluşan (35 maddelik) anket kullanmıştır. Sonuçlar, katılımcıların teknoloji kullanımının ve TPAB'larının geliştiğini göstermiştir. *Schmidt, Baran, Thompson, Koehler, Shin ve Mishra (2009)*, “Öğretmen Adaylarının Öğretim ve Teknoloji Bilgisi” (The Survey of Preservice Teachers’ Knowledge of Teaching and Technology) ölçeğini geliştirerek sınıf öğretmenlerinin TPAB kullanımını ve gelişimini belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuçlar, TPAB gelişimini izlemek için yürütülecek araştırmalarda kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu göstermiştir. *Lee ve Tsai (2010)* ise öğretmenlerin Web-tabanlı TPAB seviyelerini belirlemek amacı ile Web-TPAB ölçeğini geliştirmiştir. Konu alanı olarak “Web”i seçtikleri çalışmalarında; 1-Web Bilgisi (WB), 2-Web Pedagojik Bilgi (WPB), 3-Web Alan Bilgisi (WAB) ve 4-Web Pedagojik Alan Bilgisi (WPAB) olmak üzere dördü yapıdan oluşan bir ölçek kullanılmıştır. Sonuçlar, katılımcıların web ile ilgili pedagojik bilgilerinin yeterli olmadığını göstermiştir. Öğretmen/adaylarının TPAB ve sınıf içi öğretimlerinin belirlendiği (nitel ve nicel yaklaşımların birlikte kullanıldığı) bazı araştırmalarda bulunmaktadır. Örneğin, *Yüksel (2008)*, altı matematik öğretmen adayının ders planlama süreci boyunca PAB’ını araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, alan bilgisi güçlü olan öğretmen adayının PAB’ının zayıf olduğunu göstermiştir. *Kaya (2010)* tarama metodunu kullandığı çalışmasında 41 FT öğretmen adayının fotosentez ve hücre solunum konularındaki TPAB ve sınıf içi öğretimlerini belirlemiştir. FT öğretmen adaylarının kavramsal bilgileri ile bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin bilimsel olarak yeterli düzeyde olmadığı görülürken alan bilgisinde de bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları; pedagojik ve teknolojik bilgide kısmen yeterli düzeyde yer alırken sınıf içi öğretimlerinde orta düzeyde başarı gösterdikleri belirlenmiştir. *Karakaya (2012)*, 54 FB öğretmen adayının küresel boyuttaki çevresel sorunlara (küresel ısınma, asit yağmuru, ozon tabakasının seyrelmesi) ilişkin TPAB ve sınıf içi öğretimlerini araştırdığı çalışmasında tarama metodunu kullanmıştır. Çalışmanın sonuçları, bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin görüşler ile kavramsal bilgide kısmen bilimsel olarak yeterli düzeyde olduklarını göstermiştir. Öğretmen adaylarının;

PAB'ın alt bileşini olan öğrencilerin öğrenme güçlüğü bilgisi, TAB ve TPB'de yetersiz düzeyde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, TPAB'ın dört ögesinde yetersiz düzeyde olan öğretmen adaylarının teknoloji destekli strateji ve yöntem bilgisinde ise yeterli düzeyde oldukları tespit edilmiştir. FB öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerine ilişkin elde edilen verilere göre; asit yağmurları ve küresel ısınma konularında ortalama olarak yaklaşık % 65, ozon tabakasının seyrelmesi konusunda ise % 60 civarında başarılı oldukları tespit edilmiştir.

2.4.2. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi İle İlgili Literatür

Eğitimsel alanda bağlam bilgisinin, ilk kez Shulman (1986,1987) tarafından öğretmen bilgi alanları içerisinde tanımlandığı günden şuna kadar geçen sürede araştırmacıların çalışmalarında önemli bir bilgi alanı olduğunu ifade ettikleri görülürken bu bağlamın PAB/TPAB çalışmalarında detaylı bir şekilde araştırılmadığı gözlemlenmektedir. TPACK Newsletters arşivinde TPAB ile ilgili araştırma makalelerine büyük ilgilinin olduğu gözlemlenirken bağlam bilgisine yönelik çalışmaların oldukça az olduğu söylenebilir (Karahan, 2014). İlgili literatür incelemesi, bağlam bilgisi üzerine yapılan çalışmaların daha çok öğretmenlere yönelik olduğu (Koh vd., 2014; Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, 2013) öğretmen adaylarının göz ardı edildiğini göstermektedir. Bu alanda yürütülen çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Falk ve Dierking (2000) çalışmalarında informal bağlam içerisinde öğrenmenin meydana gelebilmesi için bir model oluşturmayı amaçlamıştır. Bu modelde mevcut bağlam içerisinde öğrenmenin meydana gelmesine katkı sağlayan üç temel faktör bulunduğunu belirtmiştir. Bu faktörler; 1-kişisel bağlam, 2-fiziksel bağlam ve 3-sosyokültürel bağlam' dan oluşan üçlü bir yapıdır. Bu üç temel bağlam arasındaki etkileşim öğrenme için önemli bir özellik taşımaktadır (şekil 16).



Şekil 16. Falk ve Dierking (2000) öğrenme için bağlam modeli

Kişisel Bağlam: İlgi, motivasyon, var olan bilgi ve fikirler, duygu ve öğrenmeye karşı tutumu içermektedir. Bu bağlamın içerisinde duygular ve motivasyon daha çok ön planda görülmektedir. Örneğin, hayvanat bahçesi ziyaretinde evinde evcil hayvan bulunan bir öğrenenin hayvanlara yaklaşımı ile daha önceden bir köpeğin saldırısına uğramış bir öğrenenin hayvanlara yaklaşımı aynı olmayacaktır. Dolayısıyla kişisel bağlamın farklılığı bu iki öğrenenin hayvanat bahçesi ziyaretine yaklaşımını farklı kılmaktadır. Dolayısıyla bu bağlam her öğrenen için eşsiz bir özellik taşımaktadır.

1-Tutum: Fen'e karşı tutum fiziksel bağlamın temel öğelerinden biridir. Yapılan çalışmalar, gezi ziyaretlerinin öğrencilerin fen'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Dyamon, Goodrum ve Kerr, 1991; Harvey, 1952; Meredith, Fortner ve Mullins, 1997; Akt. Votaw, 2008). Öğrenciler sınıf içerisindeki bir dersten ziyade bir müze ziyaretine daha çok ilgi ve katılım göstermektedir (Flexer ve Borun, 1984; Akt. Votaw, 2008).

2-Kariyer Seçimi: Yapılan çalışmalar gezi ziyaretlerinin öğrencilerin kariyer seçiminde etkili olabileceğini göstermektedir. Örneğin, Nazier (1993) çalışmasında fen ve mühendislik alanındaki profesörlerin bu alanı seçme nedenlerini belirlemiştir. 96 profesöre uygulanan açık uçlu anket ile elde edilen veriler %8,8'nin gezi ziyaretlerinin bu alanı seçiminde etkili olduğundan bahsettiğini göstermiştir.

3-Geçmiş Deneyimler: Gelecek deneyimler için beklentilere şekil veren geçmiş deneyimler fiziksel bağlam içerisinde yer almaktadır. Öğrencilerin/çocukların geçmiş deneyimleri, beklentilerini de etkilemektedir. Örneğin, daha önce hiç müze görmemiş biri ile müze ziyaretine gitmiş birinin bu ziyaretten beklentileri aynı olmayacaktır (Balling, Falk ve Aronson, 1995).

Sosyo-kültrel Bağlam: Okulun beklentileri ve normları, akranlar/yetişkinlerle iletişim, informal eğitimin beklentileri ve bir sınıfa ait belirli bir beklenti ve normları içermektedir. “Öğrenen topluluğu” olarak araştırmacıların belirttiği kavramda, bu topluluk belirli bir durumda/olayda öğrenenlerin nasıl davranacağını şekillendirmektedir. Örneğin, ailesi ile birlikte bir müze ziyaretinde bulunan öğrenen ile arkadaşlarıyla müze ziyaretine giden öğrenenin bu ziyaretinden meydana gelen öğrenme şekli farklı olmaktadır.

1-Akranlar ile Etkileşim: Akran etkileşimi, sosyo-kültürel bağlam’a en çok katkı sağlayan öğelerden biridir. Akran etkileşimi sayesinde özellikle öğrenciler daha önce karşılaşmadıkları bir çevrede bulunduklarında, daha kalıcı ve olumlu bir deneyim sağladığı görülmektedir (Schachter, 1959; akt. Votaw, 2008).

2-Liderlerle Etkileşim: Informal öğrenme de sadece akranlar ile iletişimin önemli olmadığı aynı zamanda yetişkin liderlerinde önemli bir rol aldığı söylenebilir. Örneğin, gezi ziyaretlerinde liderler/rehberler öğrencilere, doğrudan bilgiyi vererek düz anlatımdan ziyade, öğrenen odaklı bir şekilde araştırma yapmalarına olanak sağlamalıdır (Rennie, 2007).

3-Öğretmenler ile Etkileşim: Sosyo-kültrel bağlam içerisinde, öğretmenler ile etkileşim önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin, bir gezi ziyaretinde öğretmenler öğrencileri ile sınırlı ölçüde etkileşime girmektedir. Çoğunlukla öğrencilerin arkasında onlara eşlik ederek, öğrencileri yönlendirme ya da organize etmeye çalışır. Bunun aksine öğretmen ve öğrenci arasında etkili etkileşim kurulması halinde öğrencilerin hem motivasyonu hem de daha önceki ön bilgilerini kullanarak yeni bağlantılar kurmalarına yardımcı olabilir.

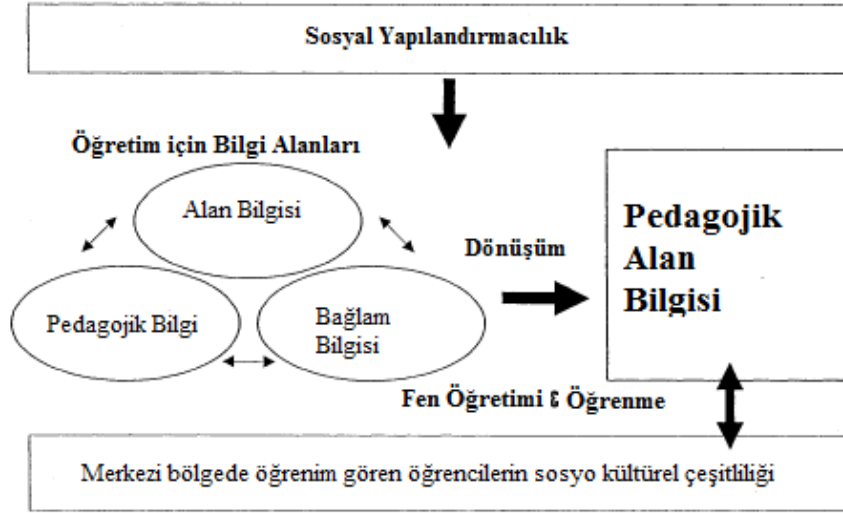
Fiziksel Bağlam: Güvenliği/rahatlığı hissetmek, çevrenin/öğrenme ortamının çekiciliği/cazip hale getirme, korku ve heyecan gibi faktörleri içermektedir. Bu bağlam, dışsal faktörleri de; sıcaklık, ortamın gürültü seviyesi, ortamın yapısı, büyüklüğü ve uzunluğunu da içermektedir. Örneğin, sınıfın büyüklüğü, uzunluğu, sıraların birbirine yakın olma aralığı gibi faktörler öğrenmeyi etkileyen fiziksel bağlam içerisinde yer almaktadır.

1-Etkinlik Türü: Öğrenme ortamı içerisinde oluşturulan etkinlik türü hem öğrencilerin başarı hem de motivasyonun da etkili olmaktadır. Örneğin, Knapp (2000) yapmış olduğu deneysel çalışma da müze ziyaretine aktif olarak katılan öğrencilerin müze ziyaretinde bulunmayan öğrencilere göre dersin konularını daha iyi anladıkları ve 12 haftalık çalışmanın sonunda müze ziyaretinde bulunanların bilgilerindeki kalıcılığının arttığı belirlenmiştir.

2-Çevre ile Yakınlık: Öğrenenlerin bulundukları çevreye yakınlığı/uzaklığı meydana gelecek öğrenme üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca bulunduğu ortama uzak olma durumu kaygıyı arttırmaktadır (Kagan ve Fasa, 1988). Örneğin, Falk, Martin ve Balling (1978) yapmış oldukları çalışmada iki grup öğrencinin ağaçlık bir alandaki ekolojik kavramlar hakkında öğrencilerin öğrenmeleri araştırılmıştır. Her iki grubunda gelir düzeyinin düşük olduğu fakat bir grubun yaşadığı bölge merkezde iken diğer grup daha çok ağaçlık ortamda bulunmaktadır. Ormanlık/ağaçlık ortama uzak olan öğrenci grubunun verilen görevleri daha az dikkate aldıkları görülmüştür.

3-Sanal Geziler: Teknolojik gelişmeler ile birlikte gerçek gezi ziyaretlerinin yerine alternatif olarak fiziksel bağlam içerisinde yer almaktadır. Gerçek gezilerden yaşanan bazı sıkıntılar, örneğin, geziye götürülecek sınıf mevcudunun fazla olması, yöneticilerin geziyi desteklememesi ve teşvik etmemesi, geziye eşlik edecek uzman eksikliği, fazla zaman alması, sınırlı taşıma araçları vb. durumlarda sanal geziler tercih edilebilir.

Suh (2005)'un doktora tezinde PAB, üç bilgi alanının; pedagoji, alan ve bağlam bilgisinin dönüşümü olarak kavramsallaştırılmıştır. Bu çalışmanın amacı New York da bulunan ve öğrencilerin düşük gelir düzeyine ve ırkçılığın azınlıkta olduğu bir okuldaki öğretmenlerin fen öğretimindeki PAB gelişimi belirlenmiştir. Tekli örnek olay metodu (a case study), öğretmenin PAB gelişimini bütüncül bir şekilde ve derinlemesine araştırmak için kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; öğretmen mülakatları, dokümanlar, gözlemler kullanılmış ve tümevarımsal olarak analiz edilmiştir. Bağlam ile ilgili yapılan mülakatlarda genel sorular yöneltilmiştir. Sonuçlar, üç bilgi alanının da PAB'ın gelişimi ile ilgili olduğunu özellikle öğretmenin bağlam bilgisinin PAB'ın gelişiminde önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Örneğin, öğretmenin sınıf öğretimi boyunca öğrencilerinin sosyo kültürel geçmişlerini ve onların yaşam standartlarını bilmesi, sınıf içerisinde öğrencilerin ihtiyaçları ve ilgilerine uygun özel öğretim stratejisi ve kaynaklarından yararlanmasını sağlamaktadır. (şekil 17)



Şekil 17. Süh (2005)'in çalışmasına ait kavramsal taslak

Votaw (2008) doktora tez çalışmasında, merkezdeki (şehirde) bir okulda öğrenim gören ve gelir düzeyi düşük (sosyo-ekonomik düzeye) olan ortaokul öğrencilerinin (7.sınıf) ve öğretmenlerin on günlük informal bir öğrenme ortamı olan fen kamp'ının (Hands-on Minds-on Summer Science Camp) etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. On günlük kamp, yedi farklı yerleşimin ziyaretini ve sınıf etkinliklerinin tamamlanmasını içermektedir. Kamp'ın amacı, öğrencileri günlük yaşamlarını etkileyen informal öğrenme ortamı içerisine dahil etmektir. Kamp için, 1-halkın yararlandığı hizmetler (enerji santralleri, kanalizasyon bakım hizmeti, su dağıtım şirketi vb.), 2-hayvanat bahçesi, 3-magara sistemi, 4- gözlem evi (gezegen evi), 5-elektrooptik ve nano teknoloji merkezine bağlı üniversite, 6-ormanlar ve 7-botanik bahçe (Arboretum) ziyaretleri düzenlenmiştir. Çalışmanın taslağı olarak, Falk ve Dierking's (2000)'in öğrenme için Bağlam Model'i kullanılmıştır. Bu modelde, bulunan bağlam içerisindeki öğrenmeye/öğretmeye katkıda bulunan üç temel eleman (fiziksel, kişisel ve sosyokültürel) tanımlanmaktadır. Kamp'ın öğrencilerin alan bilgisine ve fen'e karşı tutumuna etkisini belirlemek için karma bir metod kullanılmıştır. Kamp'ın öğretmenlerin alan bilgisine ve pedagojilerine etkisini belirlemek için nitel veriler toplanmıştır. Veriler, kamp öncesi, süresince ve sonrasında toplanmıştır. Sonuçlar, hem öğrenci hem de öğretmenler için kamp deneyiminin pozitif bir etkide olduğunu göstermiştir. Alan değerlendirmeleri, mülakatlar ve öğrenci günlüklerinden elde edilen veriler, öğrencilerin alan bilgilerini artırdığını ayrıca fen'e karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Aynı şekilde öğretmenlerin de hem alan bilgilerini hem de pedagojik bilgilerini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin; yeni sınıf etkinlikleri, fen kavramları/içeriği arasında yeni bağlantılar,

gelecekteki sınıflar için yeni hikayeler ve yeni deneyimleri paylaşma şeklinde öğretimi zenginleştirdiğini göstermiştir.

Porras-Hernández ve Salinas-Amescua, (2013) deneysel çalışmada altı aylık bir araştırma sonucunda Meksika da ki farklı kırsal kesimde belirlenen 10 öğretmen (teknoloji entegrasyonunda iyi olan öğretmenler) ile çalışmıştır. Bir yıllık bir süreçte üç farklı zaman aralığında mülakatlar yürütülmüş olup üç kez yazma (narrative/öykü-hikaye yazma) ile ilgili workshop eğitimi verilmiş olan bu çalışma da veri kaynağı olarak öğretmenlerin yazdıkları hikayeler incelenmiştir. Bu çalışma da bağlam bilgisi iki kısma ayrıldığı görülmektedir. 1. kısımda bağlam seviyeleri yer alırken 2. kısımda ise bağlam içerisinde rol oynayan katılımcılar yer almaktadır (Şekil 18-19). Öğrenme bağlamına ilişkin seviyeler,

1.Kapsam/Faaliyet alanı (Scope): Makro, mezo ve mikro bağlam seviyesi

2.Katılımcı (Actor): Öğrenci ve öğretmen bağlamı

Makro bağlam; sosyal, siyasi, teknolojik ve ekonomik şartları içermektedir. Örneğin Meksika'daki kırsal bölgedeki lise okulunda öğretmenlerin teknolojiyi entegre etmesi için ya devlet ya da özel şirketler tarafından bilgisayar temin edilmektedir. Ayrıca, Eğitim bakanlığı öğrencilerin öğrenmelerine teknolojiyi entegre etmek için bazı programlar geliştirmiştir. Hem merkezdeki hem de kırsal bölgedeki öğretmenlere teknolojik becerilerin geliştirilmesi için eğitimler ve sertifikalar verilmiştir. Örneğin, ülkenin öğretim programı içerisindeki standartları örnek olarak gösterilebilir (Fen bilgisi için “ fen okuryazarı birey yetiştirmek”).

Mezo bağlam; Okullar ve prensipleri ayrıca müfettişleri kapsamaktadır. Eğer bu seviye sosyal, bölge halkı ve eğitim kurumundaki kültürel, siyasi ve ekonomik şartlar olarak tanımlanırsa, o zaman mezo seviye, öğretmenlerin uygulamalarına teknolojiyi entegre etmek için teknoloji kullanımına karşı okuldaki aileler, akranlar, müfettişler ve okulun prensiplerinin okulda çalışan bu öğretmenlere iyi bir tutum sergilemesi beklenebilir. Bu seviyede okul içerisinde ya da etrafında bulunan imkânlardan da bahsedilebilir. Bir müze ya da sosyal merkeze ziyaret düzenleme örnek olarak verilebilir.

Mikro bağlam; Öğrencilerin öğrenmesi için oluşturulan şartları kapsamaktadır. Yani; öğrenme etkinlikleri için kaynakları, normları, politikaların yanı sıra beklentileri içermektedir.

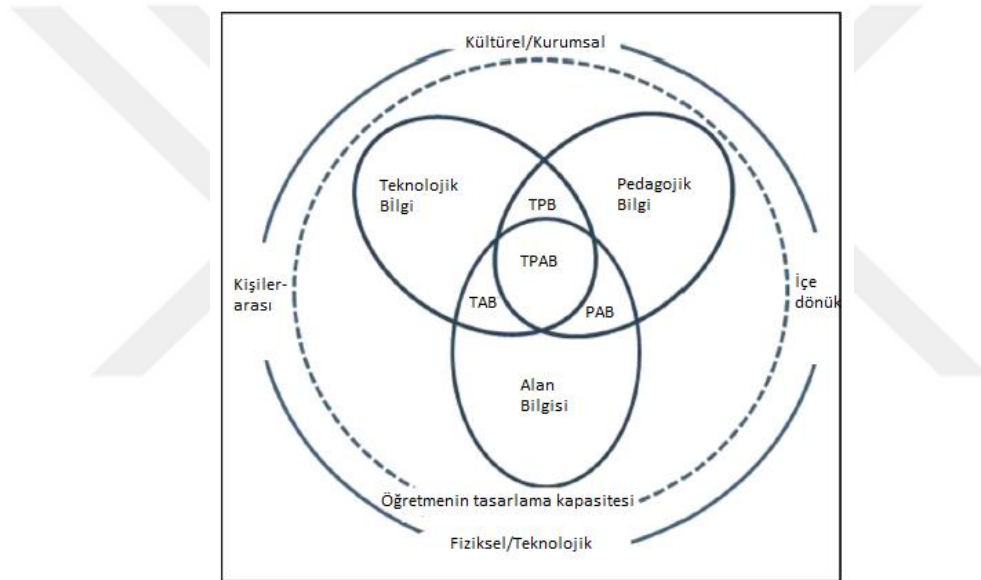
bağlam boyutunun daha baskın olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma da bağlam bilgisinin,

1-Fiziksel/teknolojik, Okulun donanımı, yazılımı, fiziksel çevresi ve öğretmen-öğrencinin ulaşabileceği teknolojiler

2-Kültürel/kurumsal, ülkedeki eğitimsel yenilikler, öğretim programı, okul politikası, dersin konuları

3-İçe dönük/işsel öğretmenin öğretme ve öğrenme, öğrenci ve bir öğretmen olarak kendisi ile ilgili kişisel inançları,

4-Kişilerarası, meslektaşları ya da müfettişlerle olan etkileşim, iletişim



Şekil 20. TPAB-Eylem içerisindeki taslak (Chai vd., 2013)

Rosenberg ve Koehler (2014) yapmış oldukları literatür incelemesi çalışmasında, TPAB ile ilgili yapılan deneysel çalışmalarda bağlamın yer alıp almadığını eğer yer alıyorsa nasıl ele alındığını araştırmıştır. Bunun için 2005-2013 yılları arasında ERIC, PsychINFO gibi veri tabanlarında yayınlanan makaleler “TPAB” ve “Teknolojik Pedagogik Alan Bilgisi” anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Karma metodun kullanıldığı çalışmada veriler Porras-Hernandez and Salinas-Amescua (2013)’den uyarlanan taslak doğrultusunda (üç seviye; makro, mikro, mezo ve aktörler; öğretmen ve öğrenci) içerik analiz tekniğine göre analiz edilmiştir. Tarama sonrasında 193 makalenin ilgili kriterleri karşıladığı ve bu makaleler arasında 70 (%36)’inin bağlam bilgisini içerdiği belirlenmiştir. Bağlamın yer aldığı makalelerin 59 (%84)’unda mikro, 43 (%61)’ünde mezo ve 10 (%14)’unda makro bağlama

ilişkin faktörler yer aldığı görülürken aktör boyutunda ise 40 (%57)'inin öğretmen ve 31 (%44)'inin öğrenciye yönelik olduğu tespit edilmiştir.

Karahan (2014) yapmış olduğu çalışmada, bağlam faktörünün fen öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine ve öğretim uygulamalarına etkisini incelemiştir. Bu amaçla, nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bunun için çalışmaya, Amerika'nın orta batı bölgesinde yer alan ve beş farklı okulda görev yapan altı fen öğretmeni katılmıştır. Akademik yıl sürecinde yürütülen çalışma için veri toplamı aracı olarak yarı-yapılandırılmış mülakat ve gözlemler kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin sonucu, bağlam faktörünün öğretmenlerin TPAB ve öğretim uygulamalarını doğrudan etkilediğini göstermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmanın bu bölümünde; araştırma modeli, temel ve alt araştırma soruları, çalışmanın TPBB modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri analizine ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki TPBB ve öğelerinin belirlenmesi amacıyla tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, mevcut ya da geçmişteki bir durumu var olduğu şekli ile tanımlayan araştırma yaklaşımıdır. Tarama modeli, betimsel bir nitelik taşımaktadır. Bu modeldeki en önemli husus, araştırılan konu, durum değiştirilmeden var olduğu şekli ile betimlenmelidir (Karasar, 2002). Tarama modelinde araştırılan konu doğrudan incelediği gibi aynı zamanda bu konu ile araştırılmış ve kayıt altına alınmış dokümanlara, kişilere başvurarak kendi elde ettiği sonuçları bütünleştirip yorum yapmalıdır (Karasar, 2005). Tarama modelinde iki yaklaşım vardır; genel tarama modeli ve örnek olay taramaları (Karasar, 1984, s.82). Genel tarama modelinde, genel bir yargıya varmak amacıyla başvurulurken örnek olay tarama modelinde, bir konunun derinlemesine bir şekilde incelenerek bir yargıya varma amaçlanmaktadır (Karasar, 1984, s.91). Bu çalışmada örnek olay tarama metodu kullanılmıştır. Bu araştırma süresince, farklı sınıf seviyelerinde öğretmen adaylarının TPBB ve öğeleri araştırılırken çoklu veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu çalışmanın verileri; 1-Zeynep öğretmen tasviri, 2-Farklı bağlamlar tasviri, 3-vignetteye dayalı mülakat, 4-ders video kayıtları, 5-gözlem notları, 6-içerik sunumları, 7-çizimler ve 8-doküman incelemesi kullanılarak toplanmıştır. Bu sayede, üçgenleme/çeşitleme yapılarak daha kapsamlı veri elde etme fırsatı sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada kullanılan TPBB modeli şekil 21’ de sunulmuştur.

3.2. Araştırma Soruları

3.2.3. Temel Araştırma Sorusu

YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgi düzeyleri nasıldır?

3.2.3.1. Alt Araştırma Soruları

1-YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgi düzeyleri nasıldır?

1. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgi düzeyleri nasıldır?*
2. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği program-materyal bilgi düzeyleri nasıldır?*
3. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği orta okul öğrencilerinin öğrenme güçlüğüne belirlemeye ilişkin bilgi düzeyleri nasıldır?*
4. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji-yöntem bilgi düzeyleri nasıldır?*
5. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgi düzeyleri nasıldır?*

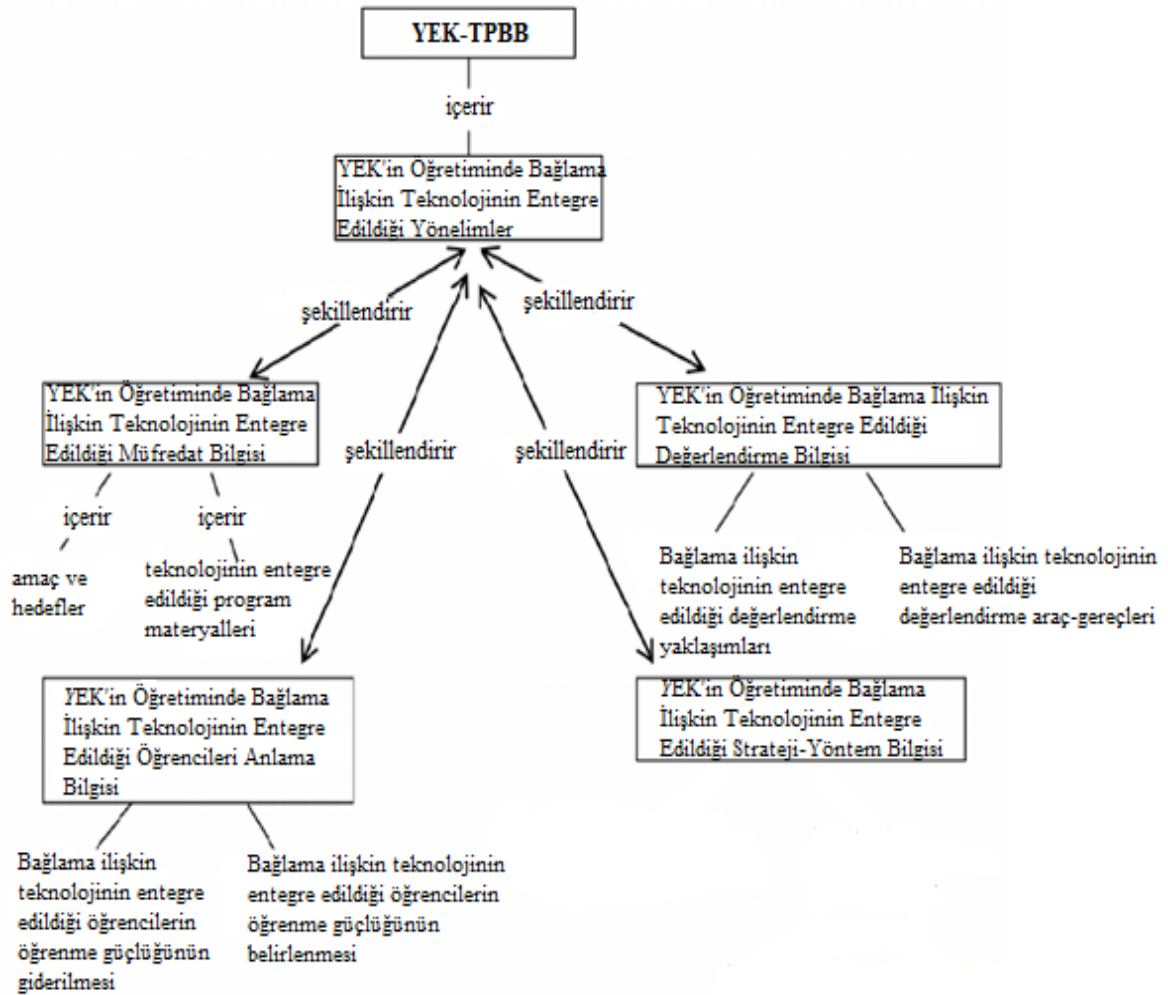
2-YEK'in öğretiminde, farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Farklı Bağlam Bilgi düzeyleri nasıldır?

1. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgi düzeyleri nasıldır?*
2. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği program-materyal bilgi düzeyleri nasıldır?*
3. *YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği orta okul öğrencilerinin öğrenme güçlüğüne belirlemeye ilişkin bilgi düzeyleri nasıldır?*

4. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji-yöntem bilgi düzeyleri nasıldır?
5. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgi düzeyleri nasıldır?

3- 4. Sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının YEK kapsamındaki sınıf içi öğretim seviyeleri nasıldır?

3.3. Araştırmanın YEK- TPBB Modeli



Şekil 21. Çalışmada kullanılan TPBB modeli

3.4. Çalışma Grubu

Araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılı, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen bilgisi öğretmenliği programı 1.,2.,3., ve 4. sınıfta öğrenim gören ve

amaçlı olarak seçilen 36 FB öğretmen adayı (25 kız ve 11 erkek) katılmıştır. Bu çalışmanın katılımcıları amaçlı örneklem metodu ile seçilmiştir. Öğretmen adaylarının seçiminde üç farklı amaç önemli rol oynamıştır. *Birincisi*, farklı sınıf seviyelerinde öğretmen adaylarının seçiminde başarı durumları dikkate alınmıştır. Her sınıf seviyesindeki dokuz öğretmen adayının başarı durumu; not ortalaması iyi (n=3), orta (n=3) ve kötü (n=3) olacak şekilde toplam 36 öğretmen adayı (n=12 iyi), (n=12 orta) ve (n=12 kötü) şeklinde belirlenmiştir. *İkincisi*, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında Elazığ ilinin farklı kesimlerinde farklı bağlamlarda uygulama imkanı bulan 4.sınıf öğretmen adayları belirlenmiştir. Özellikle bir önceki dönemde okul deneyimi dersi kapsamında gittikleri uygulama okullarından farklı okulları tercih eden aynı öğretmen adayları bu çalışma için tercih edilmiştir. Bu sayede öğretmen adaylarına farklı bağlamları görme ve uygulama imkânı tanınmıştır (Tablo 4-5) öğretmen adaylarının uygulama okulları verilmiştir). *Üçüncü* olarak, 4.sınıf öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında en az 18 saatlik uygulama yapmış olmalarına dikkat edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bir önceki dönemde okul deneyimi dersi kapsamında farklı konu ve zamanlarda en az 4 saatlik herhangi bir müdahale de bulunmadan araştırmacı sadece gözlem yaparak gözlem notları tutmuştur. Böylelikle bağlamlar değiştikçe; sınıf iklimi, öğrenci seviyesi, okulun imkanları vb. faktörleri görme ve herhangi bir konunun öğretiminde bu faktörlerin öğretmen adaylarının öğretim planını nasıl etkileyeceğini anlama imkanı sağlamıştır. Tablo 3’de öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre ve toplam üzerinden cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 3. Çalışma grubunun sınıf seviyesine göre cinsiyet dağılımı

Cinsiyet	Sınıf seviyeleri									
	1. sınıf		2. sınıf		3. sınıf		4.sınıf		TOPLAM	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Erkek	3	33,3	3	33,3	3	33,3	2	22,2	11	30,5
Kız	6	66,6	6	66,6	6	66,6	7	77,7	25	69,4

3.4.1. Demografik Bilgi Anketi

Araştırmanın örneklemine oluşturan 36 öğretmen adayına ait detaylı bilgi edinmek amacıyla, 2014-2015 eğitim öğretim güz dönemi başlarında öğretmen adayları için *demografik bilgi formu* (Ek-1) uygulanmıştır. Çeşitli sorulardan oluşan (yaş, cinsiyet, ailenin

gelir düzeyi, bilgisayar ve internete erişim imkanı vb.) bu form ile öğretmen adaylarının sahip olduğu imkanlar ve öğretmenlik mesleğine olan bakış açıları belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının; Bingöl (n=1), Tunceli (n=1), Malatya (n=2), Diyarbakır (n=1), Elazığ (n=26), Kahraman Maraş (n=1), Hatay (n=1) ve Gaziantep (n=2) olmak üzere farklı illerden geldiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kişisel bilgisayar ve internete sahip olduğu (n=26) görülmektedir. Öğretmen adaylarının anne ve babalarının sahip olduğu eğitim düzeyi incelendiğinde baba eğitim düzeyi; ilkokul mezunu (n=15), ortaokul mezunu (n=8), lise mezunu (n=6) ve üniversite mezunu (n=7) iken anne eğitim düzeyi; okuma yazması olmayan (n=15), İlkokul mezunu (n=13), Ortaokul mezunu (n=2), lise mezunu (n=5) ve üniversite mezunu (n=1) olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının anne ve baba mesleğine bakıldığında ise baba mesleği; işçi (n=8), öğretmen (n=2), çiftçi (n=6), Memur (n=10), emekli (n=5) ve esnaf (n=5) iken anne mesleği; ev hanımı (n=33), memur (n=1) ve işçi (n=2) olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının sosyo-ekonomik düzeyi incelendiğinde; düşük seviyede (n=8), orta seviyede (n=15) ve iyi seviyede (n=13) oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarına yöneltilen “Fen Bilgisi Öğretmenliği programını tercih etme sebebiniz” sorusuna; bilerek ve isteyerek tercih yaptım (n=25), ailem istediği için tercih yaptım (n=6) ve hiçbir bilğim yoktu sadece üniversite okumak için tercih yaptım (n=5) şeklinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kendilerini bir fen bilgisi öğretmeni olarak ne kadar başarılı bulduklarını; kötü (n=2), orta (n=23) ve iyi (n=11) şeklinde belirtmişlerdir.

Tablo 4. Katılımcıların (4.sınıf öğretmen adayı) Okul deneyimi ve Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki uygulama okulları

Öğretmen Adayı	Okul Deneyimi	Öğretmenlik uygulaması
FBÖA-28	A OKULU	A OKULU
FBÖA-31		
FBÖA-32		
FBÖA-33		
FBÖA-35		
FBÖA-28	B OKULU	A OKULU
FBÖA-30	B OKULU	C OKULU
FBÖA-34		
FBÖA-36		

3.4.2. Uygulama Okulları

Öğretmen adaylarına, lisans eğitiminin son döneminde Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulama dersleri kapsamında MEB tarafından belirlenen Elazığ il merkezindeki farklı ortaokullarda uygulama yapma imkanı sağlanmaktadır. Katılımcıların uygulama yapacakları okulların seçiminde bağlam bilgisinin öğeleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Böylelikle farklı bağlamları gören öğretmen adayları karşılaştıkları farklı ortamlarda öğretimlerini değiştirip/değiştirmediği ya da böyle bir bilgiden haberdar olup/olmadıklarını belirleme imkanı sağlanacaktır. Örneğin, Okul Deneyimi dersi kapsamında beş öğretmen adayı A okulunda, 4 öğretmen adayı ise B okulunda çeşitli gözlemlerde (öğrenci seviyesini anlama, uygulama öğretmenin bir ders tasarımı, öğrenci-öğretmen diyalogu, yöneticilerin eğitime bakış açısı, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu vb.) bulunmuşlardır. Öğretmenlik uygulaması kapsamında ise, A okulundaki öğretmen adayları uygulamalarına aynı okulda devam ederken, B okulundaki öğretmen adayları ise farklı bağlamlarda olan iki farklı okulda uygulamalarda bulunmuşlardır. Bu öğretmen adaylarından biri A okulunda diğer üç öğretmen adayı ise C okulunda uygulamalara katılmıştır. Öğretmen adaylarının uygulama okulları farklı bağlamları içermesinden dolayı tablo 5’de kısaca tanımlanmaktadır.

Tablo 5. Uygulama okullarının yapısı

Uygulama Okulları	Okulun bulunduğu konum/ Yöneticiler	Okulun Yapısı/imkânları	Sınıfların Yapısı/ Öğretmenler	Öğrenci/Veli Profili
A Okulu	Elazığ il merkezine yakın, ulaşımı kolay ve çevresinde üniversite/ tiyatro-kütüphane salonu, gelişime açık yeni yapıların inşa edildiği bir konumda bulunan bir devlet okuludur. Bir müdür ve iki müdür yardımcısı bulunan okulun müdür yardımcılarında biri fen bilgisi öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Müdür (33 yıllık deneyime sahip) ve yardımcılarının eğitime bakış açıları TEOG sınavında dereceye girebilecek öğrenciler yetiştirme yönündedir.	58 öğretmen, 18 derslik, 1 fen laboratuvarı, 1383 öğrenci ve 3 rehber öğretmen bulunmaktadır (http://azizgul.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/23/01/717391/okulumuz_hakkinda.html?CHK=a88cec5ba74f1078851e709d137e22ac). Ayrıca Elazığ ilindeki iyi okullar arasında bulunmaktadır.	Sınıf mevcudu 30 ve üzeridir. Sınıfların çoğunda projeksiyon, bilgisayar ve akıllı tahta bulunmamaktadır. Ayrıca sınıflarda; 1 öğretmen masası, yazı tahtası ve bir kitaplık bulunmaktadır.	Öğrencilerin başarı düzeyi oldukça iyi olan ve fen'e karşı ilgi/motivasyonları yüksek olan öğrencilerdir. Veliler'in öğrencilerden beklentisi TEOG sınavında başarılı olmaları ve iyi bir Fen lisesi/Anadolu lisesine yerleşmesi yönündedir. Çoğu öğrenci dersane/ özel ders/aile desteği almaktadır.
B Okulu	Elazığ il merkezine uzak, çevresinde çoğunlukla eski yapı yerleşim alanlarının olduğu kısmen yeni yerleşim alanlarının olduğu bir konumda bulunan devlet okuludur. Müdür ve yardımcılarının eğitime bakış açıları öğrencilerinin başarılı bir şekilde mezun olmaları ve TEOG'da başarılı olmaları yönündedir.	50 öğretmen, 30 derslik, 1 fen laboratuvarı ve 700 öğrenci bulunmaktadır (http://valitevfikgurortaokulu.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/23/01/976471/okulumuz_hakkinda.html?CHK=ddebb32597723e7dbf49e3c1cd0a046e).	Sınıf mevcudu 20-25 arasındadır. Sınıflarda bilgisayar, projeksiyon ve akıllı tahta bulunmamaktadır. Sınıflarda ayrıca, 1 öğretmen masası, yazı tahtası ve bir kitaplık bulunmaktadır.	Öğrencilerin başarı düzeyi ve fen'e karşı ilgi/motivasyonları orta düzeyli olan öğrencilerdir. Velilerin öğrencilerden beklentileri en az meslek lisesini kazanmaları yönündedir. Öğrencilerin çoğu dersane, özel ders, aile desteği almamaktadır.
C Okulu	Elazığ il merkezine uzak fakat yeni yerleşim alanlarının inşa edildiği ulaşımı kolay bir konumda bulunan devlet okuludur. Müdür ve yardımcılarını yenilikçi ve eğitime bakış açıları TEOG sınavında başarılı öğrenciler yetiştirme yönündedir.	75 öğretmen, 24 derslik, 2 fen laboratuvarı, 1398 öğrenci ve 2 rehber öğretmen bulunmaktadır (http://tyo.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/23/01/758257/okulumuz_hakkinda.html?CHK=978eb9a346089db6fd78c728ee80ebe8).	Sınıf mevcudu 30'un üzerindedir. Sınıflarda 1 öğretmen masası, yazı tahtası ve bir kitaplık bulunmaktadır.	Öğrencilerin başarı düzeyi iyi olup fen'e karşı ilgisi yüksektir. Veliler'in öğrencilerden beklentisi TEOG sınavında iyi bir başarı göstermeleri yönündedir. Öğrenciler aile desteği almakta olup çoğu dersane, özel ders, aile desteği almaktadır.

3.5. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada üçgenleme (triangulation) yaklaşımı ile veriler toplanmıştır. Böylece daha kapsamlı ve zengin veri elde etme fırsatı sağlanırken, tek bir yöntemdeki olası ön yargılar ve dezavantajlar önlenerek çalışma sonuçlarının güvenilirliğinin artması amaçlanmıştır. (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının TPBB'lerini belirlemek ve daha kapsamlı veri elde edebilmek için; 1- farklı bağlamlar ve 2-Zeynep öğretmen tasvirine yönelik bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatlar, 3-içerik sunumları tekniği, 4-çizim, 5-vignetteye dayalı bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlar, 6-doküman incelemesi, 7-ders video kayıtları ve 8-gözlem notları olmak üzere 8 farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Tablo 6'da çalışmada kullanılan veri toplama araçları sunulmuştur.

Tablo 6. Veri toplama araçları

Veri Türü	Veri Kaynağı	Amaç	Veri toplama aralığı
Dokümanlar	Çizim	Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik bağlam bilgisi ve öğelerini belirlemek	• 15.04.2015
	İçerik Sunumlar Tekniği		• 22.04.2015
	Doküman İncelemesi		• 15.05.2015
Mülakat verisi	Yarı-yapılandırılmış mülakat Transkripti (Farklı Bağlamlar Tasviri)	Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunda Farklı bağlamlara ilişkin Teknolojik Pedagojik Farklı Bağlam Bilgisinin belirlenmesi.	• 29.04.2015
	Zeynep Öğretmen-profiline dayalı mülakat transkripti	Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik bağlam bilgisi ve öğelerini belirlemek Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunda farklı bağlamlara ilişkin Teknolojik Pedagojik Farklı Bağlam Bilgisinin belirlenmesi.	
	Vignetteye dayalı mülakat transkripti	Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik bağlam bilgisi ve öğelerini belirlemek	
Gözlemsel veri	Ders video kayıtları	Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki sınıf içi öğretim (teknoloji entegrasyonunu, sınıfın fiziki yapısı ve imkanları, okulun imkanları, öğrenci profili vb. bağlam faktörlerini dikkate alıp/almama ve buna yönelik derslerini planlama) seviyelerini belirlemek.	• 15.05.2015
	Gözlem notları		

3.5.1. Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğelerine İlişkin Vignette Dayalı Mülakatlar

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının TPBB'leri ve öğeleri vignetteye dayalı yürütülen mülakatlar ile belirlenmiştir.

3.5.1.1. Vignette Tekniği

Vignette, birçok çözüm yolu mümkün olan problemleri gerçek yaşam durumları ile tartışmak ve olası çözümlere cesaretlendirmek için, daha az karmaşık bir yol/yöntemle, yansıtan yazılı tamamlanmamış kısa hikâyelerdir (Jeffries ve Maeder, 2011). Vignetteler, gerçek bir sınıf durumunun özünü tasvir etmeye yardımcı olabilir. Vignetteler birçok eğitimsel amaç için kullanılır: bir bölgede yaşayan çocukların gerçek hikâyelerini sunmak için ve eğitim politikalarıyla ilgili meseleler için kullanılır (Bruckerhoff, 1992). Yaşamdan alınan gerçek bir olayın meydana gelişinin canlı ve güçlü bir tasviri olarak da vignetteyi tanımlayabiliriz. Bu tasvir olayın gerçek zaman diliminde meydana gelişinin doğal aşamaları ile ilgili tüm detayları içermektedir. Böyle hazırlanan bir vignette okuyucuda olayı yaşamış gibi veya olay anında oradaymış gibi bir his uyandırır (Erickson, 1986). Vignetteler eğitimsel amaçlar için kullanılmaktadır. Örneğin, hizmet içindeki öğretmenlerin mesleki gelişimini sağlamak (Lieberman, 1987) ve eğitim fakültelerinde verilen öğretmen eğitimi derslerinde öğretimsel ve değerlendirme amaçlı (Jeffries ve Maeder, 2006, 2009) kullanılabilir. Bunun yanı sıra nitel-nicel desenli araştırmalarda bir veri toplama aracı olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Lieberman, 1987; Miles, 1987). Vignetteler araştırma grubundan zengin veri elde etmek amacıyla yazı, resim, grafik vb. görseller içerebilir (Akaishi ve Saul, 1991; Smith, 1994).

3.5.1.1.1. Yenilenebilir Enerji Konusuna İlişkin Vignettenin Oluşturulma Süreci

Bu çalışmada, FB öğretmen adaylarının kendilerini gerçek bir ortaokul fen sınıfı ortamındaymış gibi hissetmelerini sağlayarak TPBB ve öğelerini derinlemesine araştırmak amacıyla vignette kullanılmıştır. Öğretmen adayına yöneltilen “*YEK konusunun öğretim sürecinde bağlam bilgisi planını etkiler mi? Açıklar mısın*” şekilde genel bir soru, öğretmen adayının büyük bir karmaşaya düşmesine neden olmaktadır. Çünkü öğretmen adayı böyle bir soru ile karşılaştığında zihninde hem konunun öğretimini tasarlamak (strateji/yöntem belirleme, öğrenci kavram yanılgılarını belirleme ve giderme, değerlendirme vb.) hem de eş

zamanlı olarak bir öğrenme ortamı oluşturarak bunun sahip olduğu bilgi alanlarının hangisini nasıl etkileyeceğini planlamak oldukça zorlu bir süreçtir. Bu zorluktan dolayı öğretmen adayları zihninde bir öğrenme ortamını tasvir edemeyip genel cevaplar verdiği görülmektedir. Bundan dolayı, vignette öğretmen adayının gerçek bir öğrenme ortamı içerisine dahil edilmesini sağlamaktadır. Yani, öğretmen adayı o bağlam içerisinde belirli bir sayıda ve belirli bir seviyede öğrenci grubu, okul yöneticileri ve meslektaşları gibi bağlam faktörleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu da öğretmen adayına, genel cevaplar verme yerine örneklerle derinlemesine açıklayabilme fırsatı sağlamaktadır. Vignetteler veri toplama sürecini gerçekçi ve standart hale getirir (Stecher, Le, Hamilton, Ryan, Robyn, ve Lockwood, 2006). Vignetteler hazırlanırken; katılımcılara yaşanmış olay basit bir şekilde sunmalı ve çözüm bulmaya sevk etmelidir. Vignetteler, daha önce yapılan araştırma bulgularına (Carlson, 1996), gerçek yaşam hikâyelerine, tarihsel gerçeklere (Rahman, 1996) veya araştırmacının kendi deneyimlerine dayalı olmak üzere birçok açıdan hazırlanır.

Vignetteler öğretmen adaylarına, gerçek sınıf ortamını tasvir eden ve bir fen bilgisi öğretmenin sınıf ortamındaki gerçek eğitimsel (yöntem-strateji, değerlendirme, teknoloji kullanımı, bağlam faktörleri vb.) durumlarını tasvir eden yazılı bir form olarak sunulmuştur. Yenilenebilir enerji konusu kapsamında 2 ders saatini (40+40) ayrıntılarıyla sunan ayrıntılı bir vignette oluşturulmuştur. Her konu için oluşturulan vignetteler öğretmen adaylarına dersin ilerleme sürecine göre sunularak; vignette öncesinde, vignette sürecinde ya da vignette sonrasında farklı sorular yöneltilmiştir. Vignetteler; literatür verilerine (Dönmez Usta vd., 2016; Tortop, 2012), hizmet içerisindeki öğretmenlerin görüşleri ve daha önceki yıllara ait Okul Deneyimi dersi kapsamında öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerinden yararlanılarak gerçek sınıf ortamında yapılan gözlemlere dayalı oluşturulmuştur. Vignetteyi okurken öğretmen adaylarına, kendilerinin benzer bir durum ile karşılaştığında bir öğretmen olarak neler yapabilecekleri vb. açık uçlu sorular uygun yerlerde (mülakat protokolündeki italik kısımlar) yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının TPBB ve öğelerinin belirlenmesinde veri toplama aracı olarak kullanılan vignette tekniğinin, dönüştürücü modele göre oluşturulmasına fırsat vermesi, TPBB çalışmaları için en önemli bir katkı olarak görülebilir. Bu çalışmada ise TPBB ve öğeleri bir vignette içerisinde aynı anda birden fazla bilgi alanını belirleyebilmektedir. Örneğin, şekil-22'deki vignette ile öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunun öğretiminde teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisine yönelik Mikro bağlamın etkisini ortaya çıkarmaktadır. Şekil 24'deki vignette ile öğretmen adaylarına bağlam bilgisinin diğer öğeleri için farklı sorular yöneltilerek belirlenmiştir. YEK-TPBB ve her

öğesine ilişkin vignetteye dayalı mülakat aşağıda sunulmuştur. Tablo 7’de vignette tekniğinin oluşturulma süreci özetlenmiştir.

Tablo 7.Vignette’nin oluşturulma süreci

VİGNETTE OLUŞTURMA SÜRECİ	
1. Aşama	Araştırma konusunu belirleme
2. Aşama	Araştırma konusu ile ilgili literatür incelemesi
3. Aşama	Araştırma konusuyla ilgili literatürdeki mevcut kavram yanlışlarını belirleme
4. Aşama	Araştırma konusunun öğretileceği sınıf seviyesini belirleme
5. Aşama	Araştırma konusunun öğretileceği sınıf seviyesine göre müfredat kazanımlarını belirleme
6. Aşama	Araştırma konusu ile ilgili müfredat materyallerinden (ders kitabı, MEB vitamin portal, çalışma kitabı vb.) etkinlik belirleme
7. Aşama	Araştırma konusu ile ilgili geçmiş yıllardaki öğretmen adaylarına ait gerçek sınıf deneyimleri, araştırmacının deneyimine (sınıf içi diyalog, öğrenci-öğretmen etkileşimi, sınıf yönetimi, teknoloji kullanımı vb.) dayalı bir taslak oluşturma
8. Aşama	Literatür bulguları (kavram yanlışları, TPBB ve konu alanı ile ilgili), müfredat kazanımları, müfredat materyalleri ve gerçek sınıf gözlemlerine dayalı deneyimlerin hepsinin bir arada ele alınıp 2 ders saatini (40+40 dk) tasarlama Oluşturulan vignette taslağında öğretmen adaylarına mülakatın doğasına uygun vignette öncesi, süreci veya sonrasında literatüre dayalı (TPBB uygun) sorulacak soruları belirleme
9. Aşama	
10. Aşama	Alanında uzman kişilerin (TPAB alanında, fen eğitimi alanında) incelemesi
11. Aşama	Uzman kişilerin görüşlerine dayalı yapılan düzeltmelerle vignetteye son şeklin verilmesi

3.5.1.2.Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi

TPBB ve öğeleri, YEK’e özgü hazırlanan vignette ile belirlenmiştir. TPBB’nin her bileşenine özel hazırlanan vignette örneklerinden bazıları aşağıda sunulmuştur. (Ek-4)

3.5.1.2.1. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre edildiği Yönelim Bilgisi

Fen’in doğasını, öğrenciler için anlamlı ve kalıcı öğrenme sürecinde neyin önemli olduğu ve fen öğretimin teknoloji ile nasıl sağlandığına ilişkin bilgileri içerir (Niess, 2007, 2008). Bu aşamada farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelimler bilgisini nasıl etkilediği belirlenmiştir. Örneğin, şekil

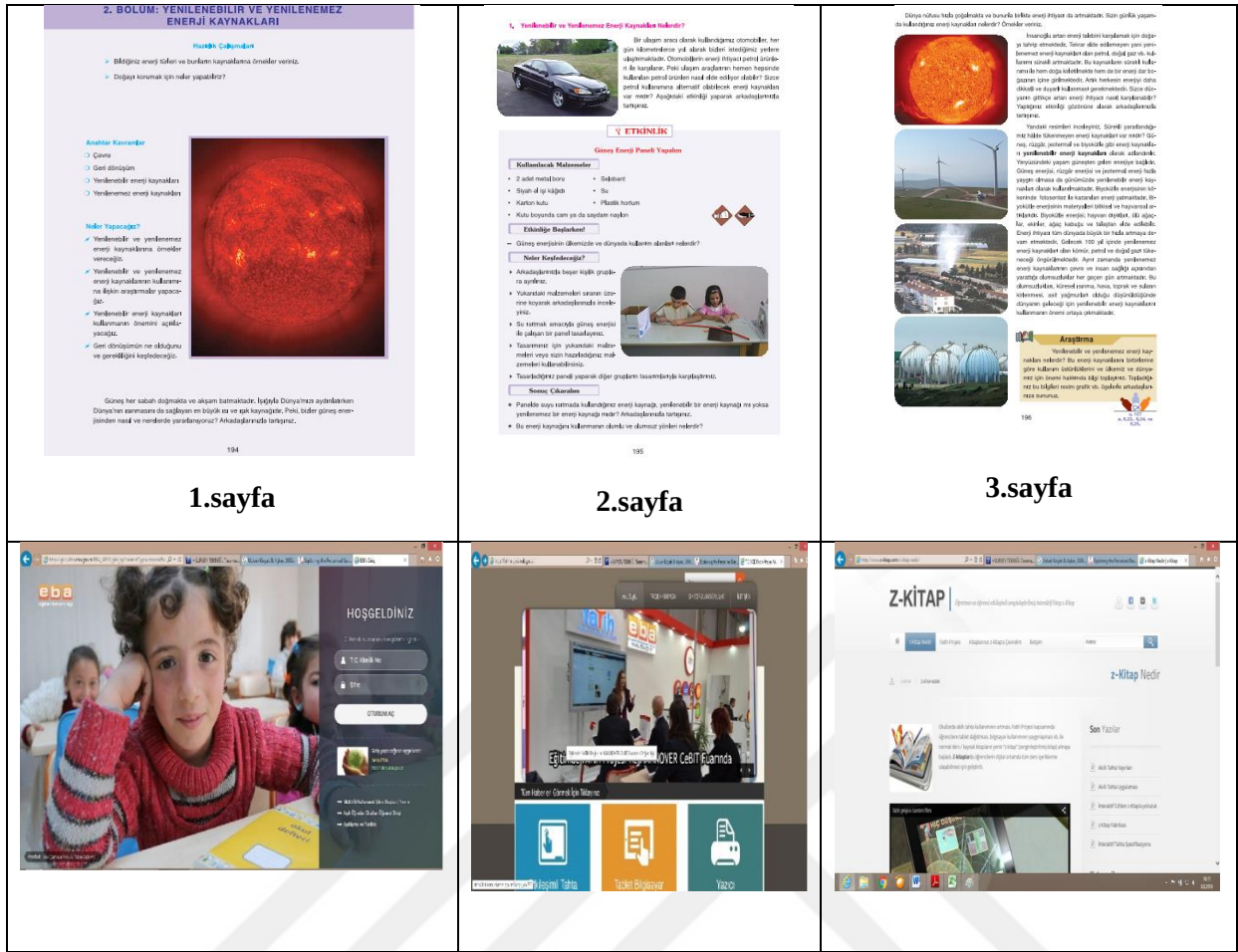
22’de verilen vignetteyi öğretmen adayları okuduktan sonra “Zeynep öğretmen yenilenebilir enerji konusunda okulun bulunduğu konumu da dikkate alarak sorgulayıcı temelli yönelimi seçmesini nasıl buluyorsun? Sen böyle bir durum karşısında nasıl bir yönelime başvururdun? Neden.” gibi çeşitli sorular yöneltmiştir.

Zeynep öğretmen daha önce görev yaptığı okulda (köy okulunda) yenilenebilir enerji konusunu işlerken bulunduğu bölgenin yaşadığı sorunlarını içeren bir problem durumu ile dersini tasarlamış. Köylülerin özellikle yaz aylarında ekonomik kaynakları olan sütçülükte karşılaştıkları bir problem olan sütlerin bozulmasına yönelik yaşadıkları sıkıntıları ele alan Zeynep öğretmen öğrencileri için bu problem durumunu sınıflara taşıyarak yenilenebilir enerji kaynaklarını düz anlatım yerine sorgulamaya dayalı işlemeye karar vermiştir. Öğrencilerinin bu problem durumu karşısında çeşitli çözüm önerileri sunmalarını sağlayarak yenilenebilir enerji konusuna giriş yapmayı (güneş enerjisi sistemi ile çalışan bir soğutucu tasarlanıp sütlerin uzun süre bozulmadan dışarıda korunabileceği vb.) sağlamıştır. Amaç öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi, sorgulama ve karar verebilme becerilerinin gelişmesi ve FTTÇ öğrenme alanındaki sosyo bilimsel konulara yönelik muhakeme becerilerinin gelişmesidir. Zeynep öğretmenin bir yıl sonra tayinin merkeze çıkması ile yeni öğrenci grubu için onların bulunduğu ortam ile ilgili bir durum ile dersine giriş yapmayı planlar. Bunun için okulun çevresinde çok yaygın olarak kullanılan yenilenemez enerji kaynaklarının kullanıldığı, arabaların ve fabrikalarından çıkan zararlı gazların olduğunu görür ve bunun için özellikle kış ayına ait çeşitli görseller (bu konunun bahar dönemine denk gelmesinden dolayı) gazete haberleri ve çeşitli senaryolardan oluşan Movie Maker programını kullanarak 1 dk’lık kısa bir video hazırlar ve bu şekilde dersine giriş yapmak için bir taslak oluşturur.

Şekil 22. Teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisin’e ilişkin vignette (Mikro B.)

3.5.1.2.2. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Bağlama İlişkin Fen ve Teknoloji Programındaki Yenilenebilir Enerji Konusunda Teknolojinin Entegre Program-Materyal Bilgisi

Her hangi bir konunun öğretilmesinde teknolojinin entegre edildiği öğretim programı ve program materyaline dair öğretmenin sahip olduğu bilgidir (Niess, 2007). Öğretmen adaylarına öncelikle “Fen bilimleri dersi öğretiminin vizyonu, öğrenme alanları vb. faktörler yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde teknolojinin entegre edildiği materyal seçiminde etkili olur mu? Neden?” ya da “MEB’in başlattığı FATİH projesi bu konunun öğretimini tasarlama sürecinde kullanacağın teknolojik materyal seçimini/kullanımını etkiler mi? Neden?” gibi Makro bağlama yönelik çeşitli sorular yöneltmiştir. Ardından Şekil 23’de yer alan vignetteki ders kitaplarına yönelik kısımlar öğretmen adaylarına yöneltilerek öğretmen adaylarından yenilenebilir enerji konusunu için ders kitaplarını değerlendirmeleri yeterli/yetersiz buldukları kısımlardan ve herhangi bir düzenlemeye gidip gitmeyeceklerini açıklamaları istenmiştir.



Şekil 23. Teknolojinin entegre edildiği müfredat-materyal bilgisi- 8.sınıf yenilenebilir enerji konusunun yer aldığı ders kitabı/ Eba/z-Kitap/FATİH projesine ilişkin görseller- (Makro B.)

3.5.1.2.3. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yaşayacakları Kısımları (Kısmi Kavrama, Kavram Yanılgıları, vb) Belirleme/Giderme Bilgisi

Öğrenme güçlüğü bilgisi, ortaokul öğrencilerinin belirli bir konudaki öğrenme zorluklarını bilmeyi içerir (Magnusson vd, 1999). Mülakatın bu kısmında, bağlam bilgisine dair faktörlerin öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunda teknolojinin entegre edildiği ortaokul öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini belirleme/giderme yolunu nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır. Şekil 24’de verilen vignetteyi öğretmen adayları okuduktan sonra, “Zeynep öğretmen daha önce görev yaptığı köy okulunda öğrencilerin ön bilgilerini soru-cevap ile belirlerken şuan hem öğrencilerin hazırbulunuşluluk seviyesini hemde öğrencilerinin çoğunun bilgisayar/internet kullanımını dikkate alarak farklı bir öğretimsel yol izlemiştir. Teknolojiyi entegre ederek yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin ön bilgilerini/kavram yanılgılarını belirlemiştir. Zeynep öğretmenin bu farklılığa gitmesini etkili bir fen öğretimi açısından değerlendirir misin? Sen böyle bir

bağlam karşısında nasıl bir öğretimsel yol izledin? Açıklar mısın?” sorusu vb. yöneltmiştir.

Çevresel bir probleme (FTTÇ öğrenme alanının alt alanı olan Sosyo bilimsel konulara yönelik muhakeme becerisi kazanma) çözüm yolları arayarak yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin ön bilgilerini belirlemeyi tasarlayan Zeynep öğretmen dersine giriş yapar (8C Şubesi/orta düzeyli öğrenci grubu) ve öğrencileri ile biraz sohbet ettikten sonra öğrencilerine videoyu izletir. Öğrencilerin hepsi videoyu izledikten sonra izlediğiniz video hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizin bir bilim insanı olarak bu sorunları çözmeniz istendi neler yapardınız?

Zeynep öğretmen sınıfın kalabalık (N=32) olmasından dolayı öğrencilerin düşüncelerini kağıda yazdırmak yerine videoyu izlettikten sonra sözlü olarak almaya karar verir ve öğrencilerin fen’e karşı ilgilerinin düşük olmasından dolayı öğretmen arka sırada ders ile ilgilenmeyen öğrenciyi derse çekmek için; Nisa sen ne düşünüyorsun izlediğin videoya ilişkin nasıl bir çözüm önerin var açıklar mısın?

Nisa: Ben mi... Video da çevreye verilen zarar var, bence bu zararı en aza indirmeliyiz.

Öğretmen: Mesela, ne yaparak azaltabiliriz?

Nisa:.....

Hakan: Öğretmenim bence araba egzozundan çıkan zararlı gazlar için filtre takabiliriz.

Öğretmen: Evet güzel. Başka neler söyleyebiliriz çocuklar?

Ayşe: Öğretmenim ben evimize gelen bilim ve teknik dergisinden okumuştum zararlı gazlardan dolayı küresel ısınma meydana gelecekmiş hatta bunun sonucunda susuz kalabilirmişiz bunun için bu enerji kaynakları yerine farklı kaynaklar kullanmalıyız.

Öğretmen: Peki çocuklar videoda da gördüğünüz gibi böyle giderse 50 yıl sonra yaşanamaz bir çevre oluşacaktır sizce bu duruma nasıl bir çözüm yolu olabilir?

Mert: Öğretmenim evlerimizde kömür, petrol gibi yakıtlar yerine çevre zarar vermeyen kaynaklar kullanabiliriz.

Haklısınız çocuklar çevreye salınan zararlı gazlardan kurtulmak için, farklı kaynaklara yönelmemiz gerekmektedir. Resimlerdeki evlerden, arabalardan, fabrikalardan vb. çıkan çeşitli zararlı gazlardan dolayı çevremiz olumsuz etkileniyor. Çevreye zarar vermeyen hangi kaynakları kullanmalıyız?

Öğretmen: Evet Nida sen söyle

Nida: Öğretmenim mesela güneş enerjisi kullanılabilir. Biz yazın sıcak su için kullanıyoruz

Öğretmen: Aferin Nida sen zaten çok zekisin. Başka kim örnek vermek ister?

Ahmet: Öğretmenim ben yenilenebilir enerji konusuna bakmıştım hatta annem ve babamla dün akşam bu konuda konuştuk. Annem (öğretmen) bu konunun oldukça önemli bir konu olduğunu ekonomiye katkısının olduğunu söyledi.

Öğretmen: Aferin Ahmet. Peki, yenilenebilir enerji ne demek açıklar mısın?

Ahmet: ... Yani... Şey... Yenilenebilir enerji: temiz ve doğaya dost bir enerjidir. Çevreye zararı az da olsa diğer enerji kaynaklarına göre temiz bir enerji olarak tanımlayabilirim öğretmenim..

Öğretmen: Ahmet arkadaşınızın söyledikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Farklı düşüncesi olan var mı?

Melih: Öğretmenim ben Ahmet’e katılmıyorum bence yanlış biliyor. Bu konuyu geçen yıl işlemiştik bence yenilenebilir enerji, hiçbir zararı olmayan ve hiçbir zaman tükenmeyecek yani bitmeyen bir enerji çeşididir.

Şekil 24. Teknolojinin Entegre edildiği Öğrenme Güçlüğü Belirleme Bilgisi (S-Mikro B.)

3.5.1.2.4. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji ve Yöntem Bilgisi

Fen ile ilgili konuların öğretiminde teknolojinin entegre edildiği yöntemler, sunumlar bilgisidir (Niess, 2008). Bu kısımda, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusu için bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji/yöntem ve teknik seçim bilgisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Mülakatın bu kısmında ilgili vignette de teknoloji kullanımı yoksa öğretmen adayları bağlam bilgisine ilişkin faktörleri de dikkate alarak teknolojiyi nasıl ve ne şekilde entegre edeceğini belirtmişse o öğretmen adayına ayrı bir sorusu yöneltilmemiştir. Fakat bağlam bilgisinden ve teknolojinin entegrasyonundan bahsetmeyen öğretmen adaylarına “Bir FB öğretmen adayı olarak bağlam faktörleri teknolojinin entegre edildiği öğretim stratejisi ve yöntem seçiminde etkili olur mu? Neden?” sorusu yöneltmiştir. Örneğin şekil 25’de verilen vignetteyi öğretmen adayları okuduktan sonra, “Zeynep öğretmenin yerinde olsaydın bu süreci, bağlam faktörünü de göz önünde bulundurarak nasıl bir strateji ve yöntemle gerçekleştirdin? Neden?” gibi çeşitli sorular yöneltilerek derinlemesine araştırılmıştır.

Zeynep öğretmen köy okulunda öğrenci grubunun az olmasından ve öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin yetersiz olmasından dolayı onlara basit araç-gereçleri (karton kutular, alüminyum folyo, bant, siyah poşet) temin ederek yaklaşık 5 kişiden oluşan küçük öğrenci grupları oluşturarak 4 gruba etkinlik (güneş enerjisiyle ilgili) yaptırmıştır fakat bu okulda öğrenci grubunun kalabalık olmasından dolayı öğretmen bundan vazgeçerek güneş enerjisi ile ilgili bir sistemi (EBA sitesindeki <http://www.eba.gov.tr/video/izle/6970ba6a92fae33681df05307a259fe7f863dfaa39006>

(güneş enerji sisteminde panellerin yapısını anlama ve öğrencilerdeki hiç tükenmeyecek olan kavram yanlışlığını gidermek için) bir videoyu aşama aşama sunmaktadır. Zeynep öğretmen videonun sesini kısarak (bilgi verdiği için) öğrencilere 44 sn kadar izlettikten sonra çocuklar neler olmasını bekliyorsunuz? Neden? Öğrencilerin çoğu parmak kaldırır ve öğretmen Mehmet sen söyle;

Mehmet: Öğretmenim oradaki ışıktan dolayı sistemde ışıklar yanar

Öğretmen: Peki neden ışığa tutunca yanacağını düşünüyorsun?

Mehmet: Çünkü... Oradaki o cam gibi şeyler, güneşten gelen ısı ile çalışır.

Öğretmen: Mehmet arkadaşınızda farklı düşünen var mı çocuklar? O cam gibi olan şeyler nedir?

Nisa: Öğretmenim ben arkadaşımıza katılıyorum burada artı ve eksi yükler hareket ederek elektrik üretirler

Ahmet: Güneş pilidir öğretmenim

Öğretmen: Öğrencilerden başka ses çıkmayınca videonun kalan kısmını 01.36 dk kadar izletir. Öğrencilerine peki çocuklar bunlar hangi maddelerden yapılmıştır sizce?

Nida: iletken maddeden tabiki öğretmenim yoksa çalışmaz.

Hasan: Evet öğretmenim Nida haklı...

Öğretmen: Rüzgar enerjisi nasıl bir sistem ile çalışıyordur çocuklar?

Elif: Öğretmenim ben resmini görmüştüm. Rüzgar gülüne benziyor.

Öğretmen: Aferin. Peki bunun nasıl çalıştığını bilen var mı? Sen söylemek ister misin Elif?

Elif: Öğretmenim... Bizim köyümüzde yel değirmenleri vardı onlara benziyor galiba... Rüzgârın sağladığı enerji ile çalışıyor olmalı.

Öğretmen: Çok güzel Elif. Başka eklemek isteyen?

Şekil 25. Yenilenebilir enerji konusunda Teknolojinin Entegre Edildiği Kavram İnşa Etme Etkinliğine ilişkin vignette (S-Mikro B./Makro B.)

3.5.1.2.5. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgisi

Bu bilgi türü, bağlam bilgisine ilişkin yenilenebilir enerji konusunda teknolojinin entegre edildiği değerlendirme yaklaşımlarını ve kullanılan araç-gereçlere ilişkin bilgiyi belirlemeyi içermektedir. Bu kısımda, bağlam faktörleri dikkate alınarak oluşturulan vignette (Şekil 26) öğretmen adaylarına sunulduktan sonra, teknolojinin entegre edildiği bir değerlendirmeden bahsetmeyen öğretmen adaylarına “*Bu öğrenci grubu için öğretmenin izlemiş olduğu değerlendirme yaklaşımını ve kullandığı araç-gereçleri nasıl buluyorsunuz? Zeynep öğretmen sınıfındaki öğrencilerin bilgisayar ve internetinin olmamasından dolayı yapacağı değerlendirmede farklılığa giderek farklı bir yol izlemiştir. Sen öğretmenin yerinde olsaydın bu süreçte öğrenci profili değerlendirme yaklaşımını ve kullanacağın değerlendirme araç-gereçlerini belirlemende etkili olur muydu? Neden?*” vb. sorular yöneltilmiştir.

Zeynep öğretmen öğrencilerine proje ödevi olarak EBA da yenilenebilir enerji konusu için yer alan eCity simülasyonunu <http://blog.eba.gov.tr/index.php/2015/11/gelecegin-muhendisleri-icin-sehir-tasarim-oyunu/> kullanarak bir şehir tasarımları için ödev vermek ister fakat her öğrencide bilgisayar olmaması ve öğrencilerin seviyelerine göre ağır kalmasından dolayı bu fikrinden vazgeçer. Dersin bitmesine son 5 dk kaldığını fark edince yenilenebilir enerji konusu ile ilgili öğrencilerden 5 kişilik gruplara ayrılmasını ister. Her grup 7 dakikalık sürede aşağıdaki kelime/kelime gruplarını kullanarak afiş/slogan hazırlamaları istenir. Sınıfta afişler her grubun temsilcisi tarafından okunur ve arkadaşları/ öğretmeni tarafından puanlanarak başarılı olan afiş/slogan sınıf panosunda sergileneceğini söyler.

Yenilenir Sürdürülebilir Temiz Çevre	Güneş Enerjisi Rüzgar Enerjisi Biyokütle Enerjisi	Girişimcilik Çevreye dost Ekonomik
--	---	--

Ev ödevi olarak, grupça (6 kişilik) 5000 nüfuslu ev/okul/hastahane/iş yeri vb. olduğu bir şehir tasarımlarını ister buranın enerjisini karşılamak belirli bir bütçe harcayarak hangi enerji türlerinden nasıl faydalandıklarını ve enerji kaynaklarını nerelere konumlandıklarını yazılı bir şekilde, çizim ya da ya da maket halinde yapıyorlarsa yapmalarını ister. Ve bir sonra ki derste sunum olarak gruplara söz hakkı vereceğini belirtir.

Şekil 26. Yenilenebilir enerji konusunda teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisine ilişkin vignette (S-Mikro B./Mikro B.)

3.5.2. İçerik Sunumlar Tekniği

İçerik sunumları, bir grup öğretmene verilen bir konu ya da özel bir alanı nasıl kavramsallaştırdığına dair genel bir bakış sağlar (Loughran, Berry ve Mulhall, 2006a). İçerik sunumları, öğrencinin öğrenmesini ve öğretmenin öğretimini şekillendirmede öğretilecek içeriğin nasıl, niçin ve ne olduğu ile ilgili olarak katılımcı öğretmenlerin Pedagojik Alan

Bilgilerinin genelleştirilmiş bir formudur (Loughran vd., 2006a). Öğretmen/ adayları, özel bir sınıf seviyesi (4., 5., 6., 7., ve 8.) için verilen özel bir konun öğretimiyle ilişkili olan “ana amaç’ın” ne olduğunu düşünerek içerik sunumlarını oluştururlar. Ana amaç, konun anlaşılmasını arttırmada öğrenciler için çok önemli olarak görülen fen fikir/kavramlarını ifade etmektedir. İçerik sunumları, bir tablo formatında boş bir şablon olarak fen bilgisi öğretmen adaylarına sunulmuştur. Şablonun sağ üst kısmında fendeki herhangi bir konuda ana fen fikir/kavramlar yer almaktadır. Şablonun sol kısmında ise yenilenebilir enerji konusu için hazırlanmış teknolojik pedagojik bağlam bilgisine ilişkin çeşitli sorular yer almaktadır. Çalışmanın amacına uygun olarak hazırlanan İST ile öğretmen adaylarından, 8. sınıf FT dersi için ortaokul öğrencilerine yenilenebilir enerji konusu kapsamında işleyecekleri 40+40 dk dersi tasarımları istenmiştir. Öğretmen adaylarına mülakattan önce uygulanan İST için yaklaşık 90 dk’lık süre verilmiştir. Bu süreçte herhangi bir kaynaktan yararlanmamaları ve akranları ile iletişime geçmemeleri sağlanmıştır. Çalışma için geliştirilen içerik sunumları Ek-5’ de yer almaktadır.

3.5.3. Çizim

Çizim, kişinin bir olayı ya da konuyu zihninde nasıl anlamlandırıldığını görsel olarak ifade etmesine dayanan bir veri toplama aracıdır (Rennie ve Jarvis, 1995). Bu çalışmada, öğretmen adaylarının TPBB’leri ve öğelerini belirlemek için kullanılan bir diğer veri toplama kaynağı çizimlerdir. Öğretmen adaylarına, “ideal bir fen bilgi öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları nelerdir bunları bir diyagram şeklinde çizer misiniz” sorusunun yer aldığı form verilmiştir. Öğretmen adayları bu çizimi tamamladıktan sonra kendileri için “ Bir fen bilgisi öğretmeni olarak sahip olduğunuz bilgi alanları nelerdir? Güçlü ve zayıf bilgi alanlarını bir diyagram şeklinde çizmeleri istenmiştir. Çizim ile öğretmen adaylarından ideal/mükemmel bir fen öğretmeni ile kendilerini kıyaslamaları ve kendi sahip oldukları bilgi alanlarının ne kadar farkında oldukları belirlenmiştir (Ek-9).

3.5.4. Döküman İncelemesi

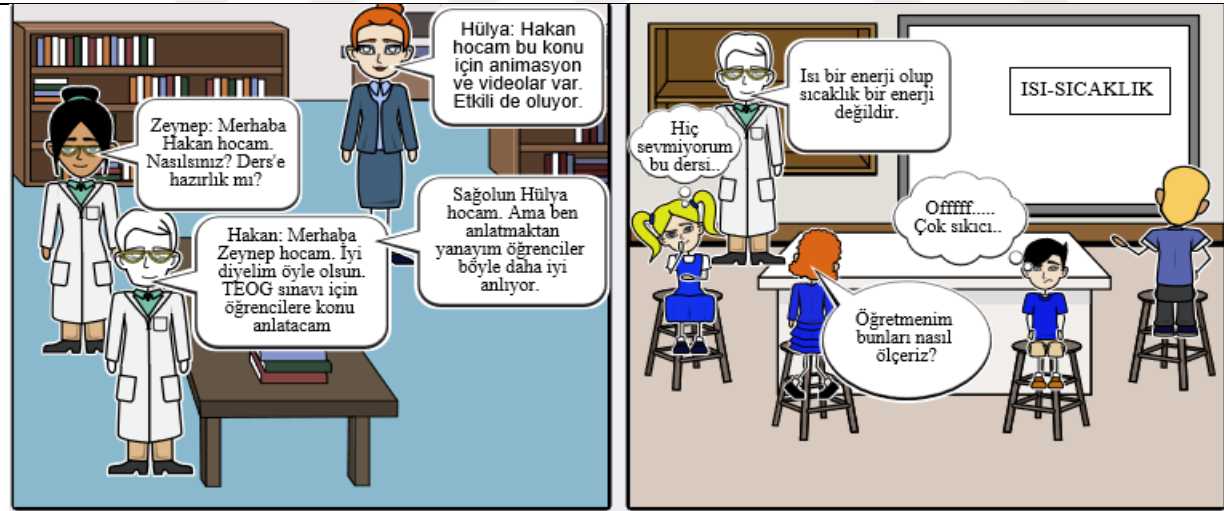
Nitel çalışmalarda veri kaynağı olarak kullanılan gözlem ve mülakatların yanı sıra gerek yazılı gerekse görsel olarak hazırlanan materyallerde çalışmada kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005; s.187). Gözlem ve görüşme yöntemlerinin yanı sıra doküman incelemesinin de birlikte ele alınması zengin veri elde ederek çalışmanın geçerliliğini de arttırmaktadır. Bu çalışma için kullanılan dokümanlar; fen ve teknoloji dersi öğretim programı, ders kitapları ve

öğretmen adaylarının öğretim sürecinde kullandığı (video, resim, sunumlar, animasyon, etkinlikler vb.) materyallerdir (Ek-7).

3.5.5. Zeynep Öğretmen Tasviri

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının sahip oldukları TPBB'yi belirlemek için kullanılmıştır. Zeynep öğretmen tasviri farklı illerde görev yapan ve deneyim yılları farklı olan 3 fen bilgisi öğretmeni ile yapılan 45 dk görüşmeler ile oluşturulmuştur. Zeynep öğretmen tasviri (Ek-3) öğretmen adaylarına vignetteden önce aşama aşama verilerek çeşitli sorular yöneltilmiş ve mülakat yaklaşık 50 dk sürmüştür. Örneğin, öğretmen adaylarına Şekil 27' deki Zeynep öğretmenin Meslektaş/Okul müdürüne yönelik tasviri sunulduktan sonra *“Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde meslektaşlarının eğitime bakış açısı etkili olur mu? Eğer cevabın evet ise, nasıl etkili olacağını açıklar mısın?”* şeklinde sorular yöneltilmiştir.

Okul yöneticileri-meslektaşlar: Okul müdürü farklı illerde öğretmenlik yaptıktan sonra (22 yıl) birkaç yıldır müdürlük yapmaktadır. Disiplinli, yeniliklere açık ve öğretmenlere destek olmaktadır. Okul yönetimi sosyal etkinliklere (geziler, kamplar vb.) olumlu bakmasına ve destek vermesine rağmen önceliği sınavlardaki başarı sağlanması yönündedir. Görev yaptığı okuldaki öğretmenlerin çoğu 8-16 yıllık öğretmenlerdir. Öğretmenlerin çoğu derslerinde teknolojiyi çok fazla kullanmadan düz anlatım, grup çalışması vb. şeklinde derslerini yürütmektedir.



Şekil 27. Zeynep öğretmen tasvirinden Mezo bağlam'a ilişkin kısım

3.5.6. Farklı Bağlamlar Tasviri

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlamlar değişikçe öğretim sürecini planlama/uygulama esnasında farklı bağlamları dikkate alıp almadığı eğer dikkate alıyorsa nasıl değişiklik yaptığını belirlemek amacı ile oluşturulmuştur. Farklı bağlamlar tasviri farklı okullarda (özel okul, merkezdeki devlet okulu ve köy okulundan) görev yapan ve deneyim

yılları farklı olan 2 fen bilgisi öğretmeni ile yaklaşık 30 dk'lık görüşmeler sonucu oluşturulmuştur (Ek-2). Farklı bağlamlar tasvirinde; 1-Merkezdeki Özel Okul, 2-Merkezdeki Devlet Okulu ve 3-Kırsal Bölgedeki Köy Okulu bağlamları tanımlanmıştır. Farklı bağlamlar tasvirine yönelik mülakat, öğretmen adaylarına Zeynep öğretmen tasviri ve vignetteden önce sunulmuş ve çeşitli sorular yöneltilerek yaklaşık 45'dk sürmüştür.

3.5.7. Sınıf İçi Öğretim

Sınıf içi uygulamalar, öğretme-öğrenme süreci içerisinde öğretmenlerin/adayların etkili bir öğrenme ortamını sağlamak için, sahip oldukları bilgileri sınıf ortamında etkili bir şekilde kullanabilme becerisidir (Gess-Newsome ve Lederman, 1999). Çalışmanın bu kısmında TPBB'si belirlenmiş olan 4. sınıf FB öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ortaokul FT derslerindeki sınıf içi öğretimleri araştırılmıştır. Öğretmen adayları, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında en az yedi hafta boyunca herhangi bir etkileşim ya da müdahale de bulunmadan sınıfı içi öğretimleri gözlenmiş ve gözlem notları tutulmuştur. Sonrasında çalışmaya katılan her öğretmen adayına yenilenebilir enerji konusunun öğretimi için 2 ders saati (40+40) verilmiştir. FB öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerinde sahip oldukları TPBB'yi (TPAB'ın okulun/sınıfın imkanları, öğrenci/veli profiline göre nasıl etkilendiğini) FT derslerinde nasıl uyguladıklarını belirlemek için, ders video kayıtları ve gözlem notları olmak üzere iki veri toplama aracı kullanılmıştır.

3.5.7.1. Ders Video Kayıtları

Nitel gözleme dayalı araştırmalarda çoğunlukla kullanılan veri toplama araçları, ses kayıt cihazları ve kameraların kullanıldığı video kayıtlarıdır. Çoğu araştırma, sınıf içi öğretimlerin video kayıtlarının, bizzat kişiler tarafından yapılan gözlemler kadar geçerli ve güvenilir olduğunu belirtmiştir (Biberstine, 1971; Slee, 1987; Selçuk, 2000). Sınıf içi öğretim video kayıtlarının alınmasının sağladığı en önemli avantajlardan birisi, kayıt altına alınan verileri sonradan defalarca izleme olanağı sağlamaktadır. Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında yürütülen bu çalışmada, 4.sınıf FB öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimleri yapılmadan önce gerekli izinler (okul yönetiminden, uygulama öğretmenlerinden ve öğretmen adaylarından) alınmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerine ilişkin verilerin kayıt altına alınmasında kamera kullanılmıştır. Kamera öğrencilerin ve öğretmen adaylarının doğal atmosferini bozmayacak şekilde sınıfın en uygun kısmına yerleştirilerek çekimler yapılmıştır. Yenilenebilir enerji konusunun öğretimi için

40+40 dk' lık 2 ders saati süren bu video kayıtlarının amacı, 4.sınıf öğretmen adaylarının bu konuyu bağlam faktörlerini dikkate alarak (TPBB'nin) derslerini nasıl işlediklerini araştırmaktır.

3.5.7.2. Gözlem Notları

Sınıf içi öğretimleri belirlemede kullanılan bir diğer veri toplama aracı ise gözlem notlarıdır. Gözlem notları, bir ortamda meydana gelen olayları detaylı bir şekilde tanımlamak amacı ile kullanılan bir yoldur (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.169). Bu sayede meydana gelen olaylar ve davranışlara yönelik detaylı bilgi sahibi olmak hedeflenmektedir (Merriam, 2013, s.113). Bu çalışmada, 4.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimleri esnasında araştırmacı sınıf içerisinde meydana gelen olayları gözlemleyerek ayrıntılı gözlem notları almıştır. Bu gözlem notlarında öğrenci profiline yönelik öğretmenin izlediği öğretimsel süreç, sınıf düzeni, sınıftaki derslik/öğrenci sayısı, sınıfın teknolojik imkânları, öğretmen adaylarının sınıfın imkanları karşısında derste seçtikleri yöntem/teknik ve etkinlik, sınıf ortamında öğretmen öğrenci arasında meydana gelen diyaloglarının yapısı, öğretmenin öğrenci profilinden dolayı beklenmeyen bir durum karşısında öğretmen adayının nasıl bir yol tercih ettiği gibi ayrıntılara yer verilmiştir.

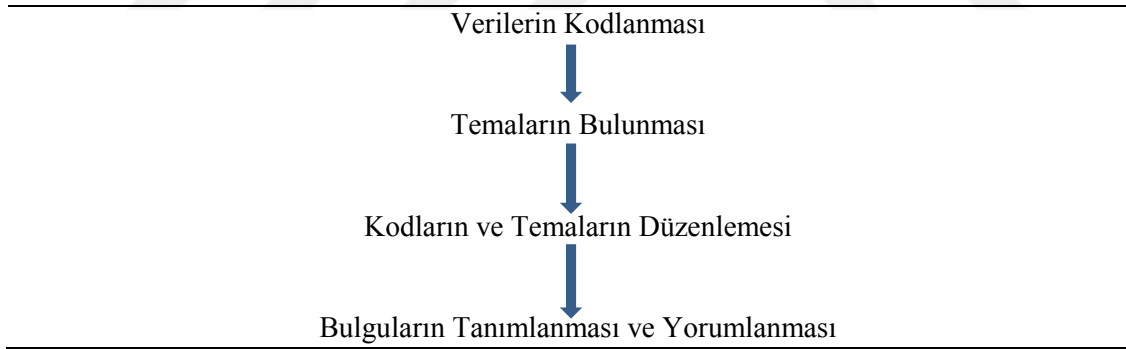
3.6. Uzman Görüşüne Başvurma Süreci

Literatür incelemesi ve daha önceki yıllardan öğretmen adaylarına ait doküman incelemesi doğrultusunda mülakat formlarının taslağı (vignette, Zeynep öğretmen tasviri ve farklı bağlamlar tasviri (özel okul, devlet okulu ve köy okulu)) oluşturulmuştur. Sonrasında bu taslak alanında uzman 2 Fen Bilgisi Eğitimcisi ve farklı il/ilçelerde (Siirt/Gaziantep'de köy okulunda görev yapmış 1 FB, Batman/Elazığ ilçede (merkezde) görev yapmış 1 FB, Bingöl/Elazığ ilçede (merkezde) görev yapmış 1 FB ve Urfa ilçede görev yapmış 1 FB) ve deneyime (3, 5, 7, 10 yıl) sahip olan 4 Fen Bilgisi öğretmenine görüşleri alınmak için sunulmuştur. Görüşleri alınan uzmanlardan alınan dönütler sonrasında gerekli düzeltmeler yapılarak dokümanlar yeniden düzenlenmiştir. Vignette de yer alan öğretim sürecinin şekillenmesinde Fen Bilgisi Eğitimcileri, farklı bağlamların ön plana çıkarılmasında fen bilgisi öğretmen adayları önemli katkılarda bulunmuşlardır. Uzman görüşleri sonrasında son şekli verilen formlar çalışmanın örnekleme dışında kalan, fen bilgi öğretmenliği son sınıf öğrencilerinden 8 kişiye uygulanarak formların anlaşılabilirliği sınanmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

3.7.1. TPBB veri analizi

Bu çalışmada, FB öğretmen adaylarının hazırladıkları içerik sunumları, çizimler ile ses kaydına alınmış Zeynep öğretmen tasviri ve vignetteye dayalı mülakatların yazılı dökümleri ayrıca eşzamanlı olarak birlikte analiz edilmiştir. Aynı şekilde, farklı bağlamlar tasviri ve vignetteye dayalı mülakatın ilgili kısımları eş zamanlı olarak analiz edilmiştir. Elde edilen nitel veriler (Tablo 8), bilimsel olarak yeterli açıklama, kısmen bilimsel düzeyde açıklama ve bilimsel olmayan açıklama olmak üzere üç grupta değerlendirilmiştir (Bozkurt ve Kaya, 2008; Kaya, 2009). Elde edilen verilerin analizinde, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan içerik analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, derinlemesine bilgi elde etmede ve kavram arasındaki ilişkileri belirlemede etkili bir analiz tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada verilerin analiz edilme sürecinde, literatüre dayalı geliştirilen TPBB modeli *genel kavramsal yapıyı* oluşturduğundan dolayı verilerin kodlanması sürecinde *genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama* türü seçilmiştir. TPBB'nin kategori ve kodları içerecek temalar araştırmacı tarafından belirlendikten sonra, öğretmen adaylarının içerik sunumları, çizimler, mülakat metinleri ayrıntılı bir şekilde incelenerek her temel temanın altına yerleşen kategoriler ve kodlar belirlenmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. İçerik Analizinin Aşamaları (Yıldırım ve Şimşek, 2005)

Bu kodlama işleminin güvenilirliği için konusunda uzman, bir araştırmacı tarafından yapılan kodlamalar incelenmiş ve görüşleri alınmıştır. Bağımsız uzman araştırmacı ile yapılan görüşmeler sonucunda kodlar yeniden düzenlenmiştir. Her FB öğretmen adayının TPBB ve öğelerine ilişkin mülakatlardaki verileri belirlenmiş ana temalar, alt temalar ve kodlar altında analiz edilirken, hazırladıkları içerik sunumları ve çizimler eşzamanlı olarak birlikte değerlendirilmiştir.

Tablo 8. İST, Zeynep Öğretmen Tasviri, Farklı Bağlamlar Tasviri, Vignetteye Dayalı Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin analizinde Kullanılan Kategoriler

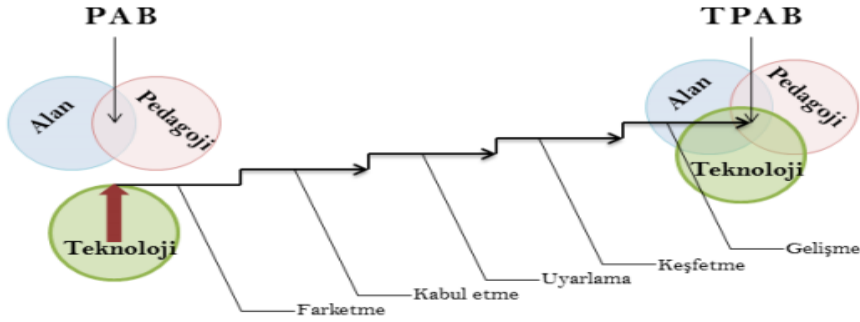
Anlama Düzeyi	Açıklama
Bilimsel Açıklama	Bağlama ilişkin faktörleri tanıma/bilme ve yapılandırmacı bakış açısı ile bağlamı dikkate alarak teknolojiyi entegre etme
Kısmen Bilimsel Açıklama	Bağlama ilişkin faktörlerin farkında olma fakat yapılandırmacı-geleneksel arası bakış açısı ile bağlamı dikkate alarak teknolojiyi entegre etme
Bilimsel Olmayan Açıklama	Bağlama ilişkin faktörlerin farkında olmama/bağlamı göz ardı ederek teknolojiyi geleneksel bir yol ile entegre etme ya da etmeme

3.7.2. Sınıf İçi Uygulamalar ile ilgili Verilerin Analizi

Sınıf içi gözlemlerle ilgili verilerin analizi aşamasında, FB öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimleri bittikten 1 ay sonra, ders video kayıtları ve gözlem notları bütüncül olarak derinlemesine incelenerek, TPAB seviye tanımlarına göre analiz edilmiştir. FB öğretmen adaylarının TPAB seviye tanımlarına göre analizi sırasında TPAB/PAB araştırmalarında uzman araştırmacılardan yardım alınmıştır.

3.7.2.1. TPAB Seviye Tanımları

Öğretmen adaylarının sınıf içerisindeki uygulamaları TPAB seviye tanımları ile analiz edilmiştir. TPAB seviye tanımları, öğretmen adaylarının sınıf içerisinde, hangi tür teknolojilerden yararlandığı ve bu teknolojileri derslerine nasıl entegre ettiklerini belirlemek amacıyla literatüre dayalı araştırmacılar tarafından TPAB'ın doğasına uygun bir şekilde geliştirilmiştir. Niess, Lee ve Sadri tarafından 2007 yılında Everett Rogers' ın (1995) yeniliğe karar verme süreci modelinden oluşan TPAB için gelişimsel bir model öne sürmüştür. Rogers, kişinin yeni karşılaştığı yeniliği kabul etme ya da reddetme kararını açıklayan beş aşamalı bir model tanımlamıştır. Niess ve diğerleri bu modeli matematik öğretmenlerinin öğretim ve öğrenmede daha önceden entegre edilmemiş bir teknolojiyi entegre etmeyi öğrenmeleri bakımından bu süreci yeniden tasarlamıştır. 4 yıllık bir zaman aralığında birçok öğretmeni, elektronik çizelge (spreadsheets) hakkındaki bilgileri ve matematik sınıflarında öğrenme aracı olarak bu teknolojiyi nasıl entegre ettiklerini gözlemlemişlerdir. Tüm bu gözlemler sonucunda, matematik öğretiminde özel bir teknolojinin entegre edilmesinde öğretmenlerin beş aşamalı bir süreçte ilerlediğini belirlemiştir. Bunlar; 1) Fark etme (Bilgi), 2) Kabul etme (İkna olma), 3) Uyarılama (Karar verme), 4) Keşfetme (Uygulama) ve 5) Gelişme (Onaylama) olmak üzere beş aşamadan oluşan öğretmenlerin TPAB seviye tanımlarıdır (Niess ve diğ, 2009; Niess, 2013). (şekil 29)



Şekil 29. Öğretmenlerin TPAB’a yönelik düşünce ve anlama düzeylerindeki ilerleme (Niess vd, 2009, s.10)

Bu çalışmada; Dr. Niess ile TPAB seviye tanımlarının yapısı üzerine yapılan görüşmeler doğrultusunda Türk eğitim sistemi ve fen bilgisi eğitimi alanı dikkate alınarak TPAB seviye tanımları yeniden revize edilmiş ve TPAB seviye tanımlarına değerlendirme bilgisi de eklenerek “ (Magnusson vd., (1999) *PAB modeli doğrultusunda*” TPAB’ ın doğasına uygun bir şekilde oluşturulmuştur (Ek-6). TPAB seviye tanımlarına dair detaylı açıklamalar (Niess, 2007) aşağıda verilmiştir.

Fark etme (Bilgi): Öğretmen, teknolojileri kullanabilir ve alanı ile ilgili olan teknolojilerin uyumunu bildikleri fakat alanının (fen, sınıf, matematik) öğrenme ve öğretme sürecine teknolojiyi entegre edemedikleri aşamadır.

- Matematik/fen fikirlerini teknoloji ile göstermeyi bilir.
- Matematik/fen öğrenme ve öğretimi hakkındaki bilgi ve inançları, teknoloji kullanmadan kuralları, algoritmaları ve süreci hafızada tutarak öğrenilecek bir alan olarak matematik/feni tanımlar.
- Öğrencilerin matematik/fen’i nasıl öğreneceğine dair temel inançlarını devam ettirirler.
- Matematik/feni öğrenmede teknolojiyi entegre etmeyi araştırma yapma, deneme ve uygulama için güdüleme/harekete geçirmede, öğrencilerin matematik/feni nasıl öğreneceğine dair sahip oldukları inançlar tarafından engellenir.
- Teknolojiye dair daha ileri araştırma yapmaksızın teknolojiyi entere etmek için müfredatta değişiklik yapmaya karşı dirençlidir.
- Matematik/fen öğretimi için öğretimsel stratejiler, fikirlerin/kavramların pekişmesi için bireysel olarak öğrenciler tarafından uygulanan ve tekrar edilen öğretmen merkezli derslere dayanmaktadır.

Kabul etme (İkna olma): Uygun bir teknoloji ile öğrenme ve öğretme sürecine olumlu ya da olumsuz tutum sergiledikleri aşamadır.

- Matematik/fen öğretim ve öğrenme için bazı teknolojilerin faydalı olabileceği fikrini kabul eder.
- İlgilenirler;
 - Öğrencinin dikkatini çekmek ve matematik/fen'i öğrenme için etkinliklerde teknolojiye odaklanmaya çevirmeyle
 - Matematik/feni araştırmak için bir araç olarak teknolojiyi kullandığında matematik/fendeki öğrencinin düşünceleriyle
 - Teknolojinin sınıflara erişimi ve yönetimiyle
- Mesleki gelişimde denenmiş olan teknolojileri matematik/fen müfredatına dahil etmek için taklit eder.
- Bir öğrenme aracından ziyade bir öğretim aracı olarak teknolojiyi daha fazla kabul eder.
- Teknolojiyi istediğini ifade eder fakat bir araç olarak teknolojiyi kendi programı içerisindeki konuları tanımlamada zorluk gösterir.

Uyarılama (Karar verme): Öğretmenler, uygun bir teknoloji ile öğrenme ve öğretme sürecine adapte oldukları ya da reddettikleri aşamadır.

- Matematik/fen müfredatındaki öğretim ve öğrenme için bir araç olarak teknolojinin bazı faydaları kapsadığını kabul eder.
- Matematik/fen'i öğrenme ve öğretim aracı olarak teknolojileri entegre etmeyi araştırma, deneme ve uygulama isteğini tartışır

Keşfetme (Uygulama): Öğretmenler, uygun bir teknoloji ile alanının öğretme ve öğrenme sürecine teknolojiyi etkin şekilde entegre ettikleri aşamadır.

- Matematik/fen öğrenme ve öğretme aracı olarak teknolojiyi entegre etmeyi; araştırmaya, denemeye ve uygulamaya motivedir.
- Matematik/fen programındaki özel konuları öğrenme ve öğretme için araç-gereç olarak teknolojiyi kabul eder.
- Teknoloji ile matematik/fen öğretiminin zorluklarını tanımlar fakat zorlukların etkisini en aza indirmek için strateji ve yeni fikirler araştırmaya gönüllüdür.
- Matematik/fen'e ilişkin öğrencileri düşünmeye sevk edecek çeşitli stratejileri araştırır.
- Teknoloji ile matematik/fen öğretimi ve öğrenme için öğrenmeye ve araştırmaya devam eder.

Gelişme (onaylama): Öğretmenler, uygun bir teknoloji ile alanının öğretme ve öğrenme sürecine teknolojiyi entegre etme kararının sonuçlarını değerlendirdiği aşamadır.

- Teknoloji ile öğretimdeki zorlukları tanımlar ve mevcut kaynakları ve araç-gereçleri en üst düzeyde kullanabilmek için plan ve hazırlık sürecinde zorlukları çözer.
- Teknoloji entegrasyonu, öğrencilerin matematik/fen gelişimleri için entegre edilir.
- Öğrenciler, öğrenme sürecinde üst düzey düşünme etkinliklerine teşvik edilir.
- Çoklu teknolojilerle matematik/fen öğretim ve öğrenme için yeni fikirleri öğrenmeye ve araştırmaya devame der.

3.8. Verilerin Analizinde Geçerlilik ve Güvenirlik

Geçerlilik, nitel çalışmalardaki bulguların doğruluğu olarak ifade edilirken, güvenilirlik ise yapılmış olan bir çalışmanın başka bir araştırmacı tarafından aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılmasıyla benzer veya aynı sonuçların alınması ile ilgilidir. Ayrıca bir araştırmadaki verilerin analizinde, araştırmacıya bağlı hata veya yanlışlık payının azaltılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliğini arttırmak için;

1- Birden fazla veri toplama aracı; vignetteye dayalı mülakat, içerik sunumları tekniği, Zeynep öğretmen tasviri/ Farklı bağlamlar tasvirine yönelik bireysel yarı yapılandırılmış mülakat, gözlemler, gözlem notları, çizimler kullanılarak çalışmanın yapı geçerliliği arttırılmıştır. Zengin veri elde etmek için üçgenleme/çeşitleme yoluna gidilmiştir.

2- Mülakatlar oluşturulurken ilgili literatür incelemesi yapılarak çalışma ile ilgili kavramsal bir çerçeve oluşturularak çalışmanın iç geçerliliği (inandırıcılığı) arttırılmıştır. Temalar ve alt temaların kendi aralarındaki ilişki ve diğer temalar arasındaki ilişki kontrol edilerek içerik analizi için, bir bütünlük oluşturulmuştur. Ayrıca gerek öğretmen adayları ile yürütülecek mülakatlar için gerekse 4.sınıf öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimleri için gerekli izinler alınarak elde edilen bilgilerin sadece bilimsel amaçlı kullanacağı konusunda bilgilendirilerek bir güven oluşması sağlanmıştır. Böylelikle mülakatlar ve gözlemlerde elde edilen verilerin gerçek durumu yansıtması sağlanmıştır.

3- Araştırma süreci detaylı bir şekilde açıklanarak çalışmanın dış geçerliliği (aktarılabirliği) arttırılmaya çalışılmıştır.

4- Bulgular yorumlanmadan olduğu gibi sunularak çalışmanın iç güvenirliliği (tutarlılığı) arttırılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için araştırmacı ve TPAB araştırmalarında ve sınıf içi gözlem yapma alanında bağımsız uzman bir araştırmacıdan destek alınarak tutarlılık oranı hesaplanmıştır. Tutarlılık, araştırmacı ile birlikte bir bağımsız uzman araştırmacının rastgele

seçilen 15 fen bilgisi ğretmen adayına ait verilerin analizleri arasındaki uyum TPBB için %85 ve sınıf içi öğretimler için %90 olarak bulunmuştur.

3.9. İstatistiksel Analizler

Farklı sınıf seviyelerindeki ğretmen adaylarının TPBB/ğelerine ilişkin sahip oldukları bilgilerin anlama düzeylerine göre nitel analizlerinde % ve frekans olmak üzere betimsel istatistikî analizler kullanılmıştır. Sınıf içi öğretimlerin analizinde ise TPAB seviye tanımları kullanılarak ğretmen adaylarının hangi aşamada oldukları belirlenmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, nitel verilerin analizi sonucunda araştırmanın problem ve alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.1. Araştırma Sorusu 1 için Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada, yenilenebilir enerji konusunun öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bağlam bilgisini belirlemek için içerik analizi yapılmış ve sonuçlar frekans ve ortalama değer olarak sunulmuştur.

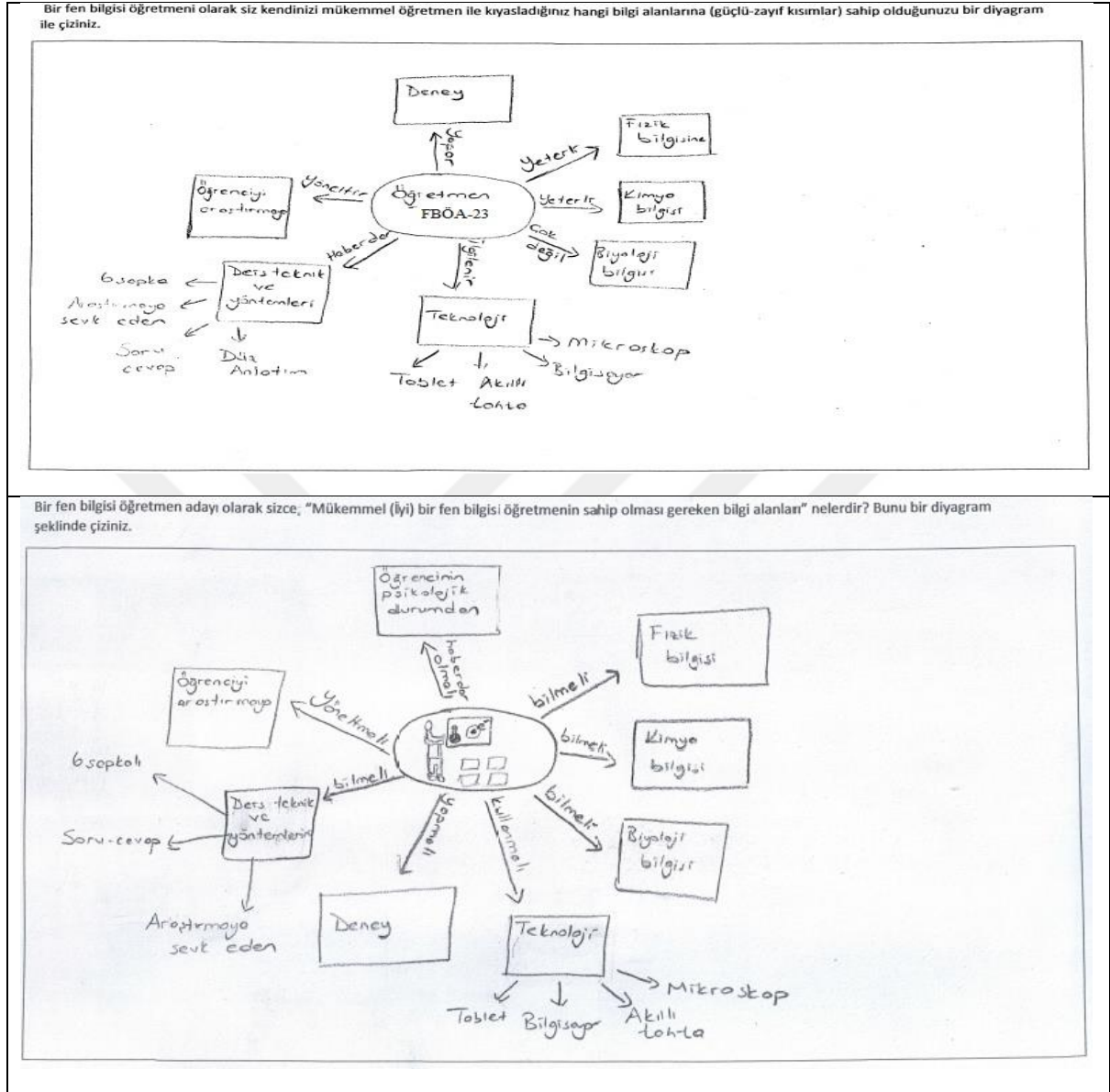
4.1.1. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelimlere İlişkin Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

Tablo 9. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki FBÖA'nın, bağlama ilişkin TEYB'ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi				
		Yenilenebilir Enerji-Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelim Bilgisi				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	2.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	3.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	2 (%22,22)	3 (%33,33)	5 (%55,56)	7 (%77,78)	3 (%33,33)
	2.sınıf	3 (%33,33)	2 (%22,22)	7 (%77,78)	9 (%100)	9 (%100)
	3.sınıf	3 (%33,33)	2 (%22,22)	9 (%100)	6 (%66,67)	9 (%100)
	4.sınıf	2 (%22,22)	4 (%44,44)	7 (%77,78)	7 (%77,78)	9 (%100)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	7 (%77,78)	6 (%66,67)	4 (%44,44)	2 (%22,22)	6 (%66,67)
	2.sınıf	6 (%66,67)	7 (%77,78)	2 (%22,22)	0 (%0)	0 (%0)
	3.sınıf	6 (%66,67)	7 (%77,78)	0 (%0)	3 (%33,33)	0 (%0)
	4.sınıf	7 (%77,78)	5 (%55,56)	2 (%22,22)	2 (%22,22)	0 (%0)
Tümü		36	36	36	36	36

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının mülakatlarından¹ bağlam bilgisine ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisiyle ilgili elde edilen veriler FBÖA'nın hiçbirinin bilimsel olarak açıklama getiremediklerini göstermiştir (Tablo 9). Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde; FATİH projesi, e-içerik, e-öğrenme, z-kitap, fen bilimleri dersi öğretimi programının amacı ve vizyonu (*fen okuryazarı birey yetiştirme*), konu alanları, ünite başlıkları, kazanım sayıları, öngörülen süre/ders saati vb. makro bağlama yönelik faktörleri dikkate almadıkları ve bilimsel olarak açıklama getiremedikleri tespit edilmiştir. Özellikle öğretmen adaylarından bir kısmı Makro ve Mezo bağlamda bulunurken çoğunun S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin TEYB'ı kısmen açıklayabildikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının YEK'in öğretim sürecinde teknolojinin entegre edildiği farklı yönelimleri kullanabileceklerini kısmen de olsa bağlam koşullarını da dikkate almak istediklerini ancak bağlam koşullarını dikkate alınca nelerin değişebileceğini uygun gerekçelerle tam olarak açıklayamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca Zeynep öğretmenin bağlam faktörlerini de dikkate alarak teknolojinin entegre edildiği sorgulayıcı yönelimi seçmesi ve uygulamasını doğru bulduklarını da ifade etmişlerdir. Örneğin, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini araştırma-sorgulama yönelimi ile çeşitli video ve animasyon kullanacaklarını bunun için sınıfın imkanı yoksa bile bilgisayar laboratuvarını temin edeceklerini ifade ederken bunu tam olarak nasıl yapacaklarını gerekçeleriyle birlikte açıklayamadıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğu Makro ve Mezo bağlamda bulunurken bir kısmının S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin TEYB'ı bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları YEK'in öğretim sürecinde bağlama ilişkin faktörleri dikkate almadan, teknolojiyi entegre etmeden didaktik yönelimine göre tasarlayacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, Zeynep öğretmeni haklı bulmadıklarını kendilerinin bu şekilde bir yönetime başvurmayacaklarını belirtmişlerdir. Örneğin, Zeynep öğretmenin okulun bulunduğu konuma ve bölgenin şartlarını da dikkate alarak bir video hazırlamasına gerek olmadığı, bu konu için bu kadar vakit ayırmak yerine kısa bir şekilde bahsedilmesi gerektiği ve TEOG sınavında çıkacak konulara daha fazla odaklanılmasının gerekli olduğu yönünde bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları belirlenmiştir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.

¹ İST ve çizimlerden elde edilen veriler, vigneteye dayalı mülakatlardan elde edilen veriler ile birlikte bütüncül bir şekilde analiz edilmiştir.



Şekil 30. FBÖA-23'e ait çizimler

Videoları, görselleri öğrencilerin derse daha yoğunlaşmasını ve yenilenebilir enerji konusuna dikkatlerini çekmek amacıyla kullanırdım. Örneğin rüzgâr enerjiyle çalışan santralleri teknoloji kullanmadan anlattığımda öğrencinin hayalinde bunu canlandırması özellikle fen'e karşı ilgilerini arttırması zor olacaktır ve öğrenci de kalıcılığı da sağlamayacaktır. Ancak video kullanarak santralleri izlettiğimiz zaman bu sürecin nasıl ilerlediğini zihninde canlandırır yani somutlaştırır ve konu daha anlaşılır hale gelir (*İçerik sunum Tekniği/ S-Mikro bağlama ilişkin*)

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin görev yaptığı okulun/sınıfın imkanları öğretmenin teknolojinin entegre edildiği yönelimin seçiminde etkili olur mu? Neden.

FBÖA-23: Tabiki etkiler. Akıllı tahta kullanmak istese yok... EBA'yı açmak istese internet yok... EBA'dan bir video izletemeyecektir. Bakıldığında sadece projeksiyon cihazı varmış, şartlar kötü yani... Öyleyse... Hmmm... Öğretmen fedakârlık yapıp kendi çabaları ile evde bir sunu hazırlamalıdır.

Araştırmacı: Bağlamanın önemli olduğundan bahsediyorsun, şartların kötü olması durumunda Zeynep öğretmen teknolojiyi dersine entegre edemezse ne olur? Seçeceği yönelimi etkiler mi? Neden.

FBÖA-23: Yani... Şey... Ben gerekli olduğunu düşünüyorum çünkü kullanmazsa daha düz bir anlatım olur. Mesela... Jeotermal enerji diyorsunuz ama öğrenci bilmiyor ki ne demek olduğunu hani onu görsün ki onun kullanım alanını görsün ki anlayabilsin... Hani sen ne kadar anlattırsan anlat görmek dinlemekten çok daha etkili... (Zeynep öğretmen tasviri- Mikro bağlam)

.....

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin okulun bulunduğu konumdan yararlanarak teknolojinin entegre edildiği yönelimi nasıl buluyorsun? Açıklar mısın?

FBÖA-23: Bence çok güzel bir yol izlemiş, bende olsam böyle bir video izletebilirdim.

Araştırmacı: Öğretmenin burada teknolojiyi entegre etme yönelimini hem öğrenci profili hemde okulun bulunduğu konumun şekillendirdiğini söylemekte. Ne düşünüyorsun bu konuda sence etkili midir bu faktörler? Neden.

FBÖA-23: Yani etkili olduğunu düşünüyorum...

Araştırmacı: Nasıl etkileyeceğini düşünüyorsun? Örneklerle açıklar mısın lütfen

FBÖA-23: Hmmm... Şöyle ki... Eğer Zeynep öğretmenin sınıfında Fen Lisesi ya da Anadolu Lisesine gitmek isteyen öğrenci grubu (S-Mikro bağlam) varsa bu durum Zeynep öğretmeni etkiler.

Araştırmacı: Biraz daha detaylandırabilir misin?

FBÖA-23: Elbette... Biraz düşünmeliyim... İıı... Mesela bu öğrenciler, TEOG sınavına yönelik test çözmek isteyebilir (Makro bağlam) ve bu konuda öğretmenden beklentileri olabilir. Yenilenebilir enerjinin basit olduğunu ve teknolojiyi de gereksiz bulabilir...

Araştırmacı: Peki sen böyle bir durumda karşısında ne yapardın? Nasıl bir yönelim seçerdin? Neden.

FBÖA-23: Yani... Zor bir soru... Ben olsaydım tüm öğrencilerimi dikkate almaya çalışırdım... Teknolojiyi entegre ederdim çünkü çağımız teknoloji çağı yani... Öğrencilerimi TEOG sınavına da hazırlardım ama sınav kadar bu konuların da önemli olduğunu izleteceğim videolarla göstermeye çalışırdım.

Araştırmacı: İçeriği nasıl olurdu videoların?

FBÖA-23: Şuan aklıma pek bir şey gelmiyor ama... Şey... Ülkemize olan katkısını dikkat çekici sorularla destekleyen bir video olabilirdi. (Vignette-Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama- 3.sınıf öğretmen adayı)

.....

4.1.2. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal Bilgisi Nasıldır?

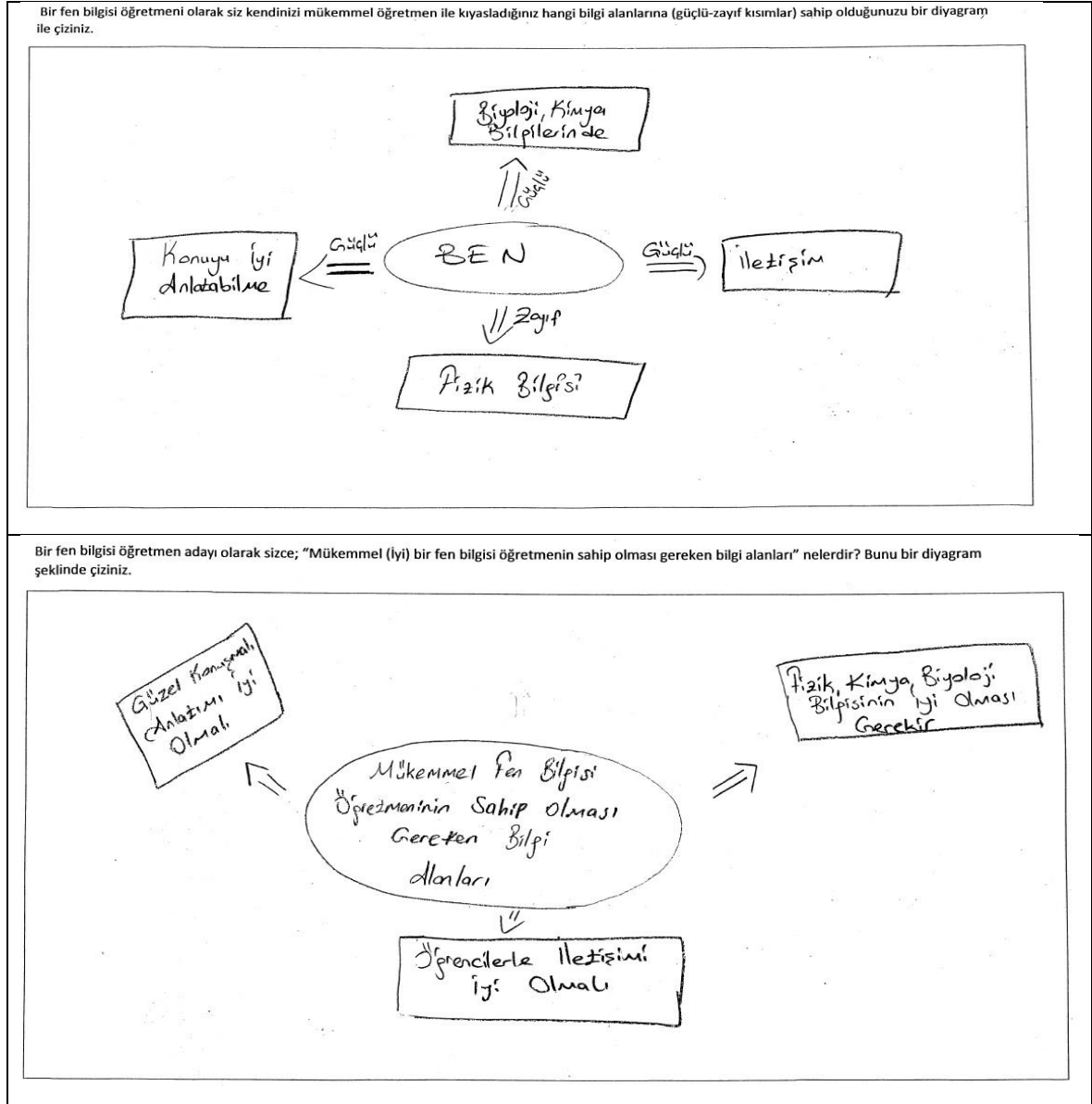
Tablo 10. YEK’in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki FBÖA’nın, bağlama ilişkin TEPMB’ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagogik Bağlam Bilgisi				
		Yenilenebilir Enerji-Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal Bilgisi				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	2.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	3.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	0 (%0)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	3 (%33,33)	3 (%33,33)
	2.sınıf	1 (%11,11)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	6 (%66,67)	6 (%66,67)
	3.sınıf	4 (%44,44)	2 (%22,22)	8 (%88,89)	5 (%55,56)	7 (%77,78)
	4.sınıf	1 (%11,11)	4 (%44,44)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	7 (%77,78)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9 (%100)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	6 (%66,67)	6 (%66,67)
	2.sınıf	8 (%88,89)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	3 (%33,33)	3 (%33,33)
	3.sınıf	5 (%55,56)	7 (%77,78)	1 (%11,11)	4 (%44,44)	2 (%22,22)
	4.sınıf	8 (%88,89)	5 (%55,56)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	2 (%22,22)
Tümü		36	36	36	36	36

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının tamamı bağlama (Makro, Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro) ilişkin teknolojinin entegre edildiği program materyal bilgisinde bilimsel olarak açıklama yapamadıkları ya kısmen açıklama ya da bilimsel olmayan açıklamada bulundukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının program bilgisinde yetersiz oldukları ve programda hangi tür teknolojik araç-gereçlerin yer aldığını bilemedikleri görülmüştür. Özellikle öğretmen adaylarının Makro bağlama ilişkin faktörlerin “MEB’e bağlı Eğitim Bilişim Ağı -Eba-”, “8.sınıf Ders Kitabı”, “8.sınıf öğrenci Ders Çalışma Kitabı” “Fen Bilimleri Dersi Öğretimi programında yer alan öğrenme alanları (Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre)”, “konu için verilen kazanım sayısı” ve “ön görülen ders saatinin” etkili olabileceğini bilimsel olarak uygun gerekçelerle açıklayamadıkları görülmüştür. 1.sınıfta bulunan fen bilgisi öğretmen adaylarının bağlama ilişkin TEPMB’ye dair bilimsel olarak yeterli bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir. S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin TEPMB’de öğretmen adaylarının çoğunluğu

(%77,78)'nın kısmen bilimsel düzeyde açıklama getirdiği görülürken birkaç (%22,22) öğretmen adayının ise Makro ve Mezo bağlamda kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda bulundukları görülmektedir. Öğretmen adayları YEK ile ilgili ders kitabında etkinlik yer aldığını fakat detaylandıramadıkları ayrıca bu konu ile ilgili EBA'da video olabileceğini kısmen bilimsel düzeyde açıklayabildikleri belirlenmiştir. Örneğin, öğretmen adayları YEK ile ilgili programda herhangi bir internet adresinin belirtildiği bu video ya da animasyonu kullanınız şeklinde bir ibare olmadığını dolayısıyla kendi çabaları ile video, animasyonu bularak derse entegre etmek istediklerini belirtirken bu video ya da animasyonu hangi kriterlere göre seçeceklerini açıklamamışlardır. Öğretmen adaylarının bir kaçı S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin TEPMB'de bilimsel olmayan açıklamalarda bulunduğu görülürken Makro ve Mezo bağlamda öğretmen adaylarının çoğunun ya bilimsel olmayan açıklama yaptıkları ya da herhangi bir bilgilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Bazı öğretmen adayları; YEK'in yer aldığı sınıf seviyesi, kavramları ve öğrenme alanlarına dair herhangi bir bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının FATİH projesi, EBA, e- içerik, z-kitap'ı daha önce duymadıkları ve bunların içeriğine dair bilgilerinin olmadığını belirtirken aynı zamanda teknolojinin entegre edildiği müfredat materyal seçiminde bağlama ilişkin faktörlerin etkili olmayacağını da ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin, öğretmen adayları yenilenebilir enerji konusu için ders kitaplarında herhangi bir etkinliğin yer olmadığını dolayısıyla programda yoksa kendilerinin de bir etkinlik kullanmayacaklarını ya da programda yüzeysel olarak ele alındığı için çok önemli olmadığını, teknolojik araç gereç kullanmanın gerekli olmadığını ve öğrenci profilinin teknolojik program materyal seçiminde etkili olmadığını ifade ettikleri görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....



Şekil 31. FBÖA-5'e ait çizimler

Yenilenebilir enerji kaynaklarının örneğin, rüzgar enerjisinin ya da su enerjisi ile ilgili fotoğraflar yer alabilir. Değerlendirme soruları olarak da yenilenebilir enerji kaynakları nelerdir?, Hangisi yenilenebilir enerji kaynaklarından değildir?

Teknolojik araç gereç olarak bilgim yok ama yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili bir sistem kurulumu mesela güneş enerjisi ile ilgili bir şeyler olabilir (İçerik Sunum Tekniği)

Araştırmacı: Yenilenebilir enerji konusu kaçınıcı sınıfta ve hangi ünite kapsamında yer alıyordur?

FBÖA-5: Sınıf olarak 8.sınıfta olduğunu biliyorum ama hangi ünite de yer aldığı şuan aklıma gelmiyor.

Araştırmacı: Hangi konu başlığı ve alt başlıklar altında yer alıyordur?

FBÖA-5: Yani enerji kaynakları başlığı altında yer alıyordur. Şey... Yenilenebilir ve yenilenemez enerji alt başlıkları olabilir...

Araştırmacı: Bu konu ile ilgili temel kavramlar nelerdir?

FBÖA-5: İmm... Sanırım en temel kavram enerji, güneş, rüzgar, yenilenebilir, temiz, doğal...

Araştırmacı: Başka? Hangi sınıf seviyesinde verilmeye başlanıyordu?

FBÖA-5: Şey... Başka... şuan aklıma pek gelmiyor. Hangi sınıfta veriliyordu...

Araştırmacı: Yenilenebilir enerji konusunun öğretiminde MEB ders kitaplarında, Eba'da ne tür teknolojik materyaller yer alıyordu?

FBÖA-5: Bence yenilenebilir enerji kaynaklarının düzenekleriyle ilgili araç-gereçler yer alıyordu.

Araştırmacı: Nasıl bir düzenek? Biraz açıkla mısın?

FBÖA-5: Mesela güneş enerji sistemini oluşturmak için bir düzenek vardır. Şey ama... Ben açıkçası Zeynep öğretmen bu kadar kalabalık bir sınıfta kullanacağını sanmıyorum (S-Mikro bağlam).

Araştırmacı: Neden kullanamayacağını düşünüyorsun? Sen olsan ne yapardın?

FBÖA-5: Çünkü sıralar çok iç içe (Mikro bağlam), öğrencilerden ilgili/ilgisiz olanı (S-Mikro bağlam) var zamanı ayarlaması çok zor, bireysel yapamayacağına göre grupları ayarlamakta ayrı bir iş (S-Mezo bağlam) dolayısıyla çok etkili bir şey olacağını sanmıyorum.

Araştırmacı: Bu konu ile ilgili teknolojik materyallere başka örnekler verebilir misin?

FBÖA-5: Bu konu ile ilgili bir video vardır. Bir site de...

Araştırmacı: Nasıl bir site? MEB'e bağlı herhangi bir site biliyor musun?

FBÖA-5: Bilmiyorum, ama olabilir...

Araştırmacı: Eğitim Bilişim Ağı –Eba- var duydun mu ya da FATİH projesi?

FBÖA-5: Daha önce hiç duymadım... (Vignette-Bilimsel olmayan Açıklama-1.sınıf öğretmen adayı)

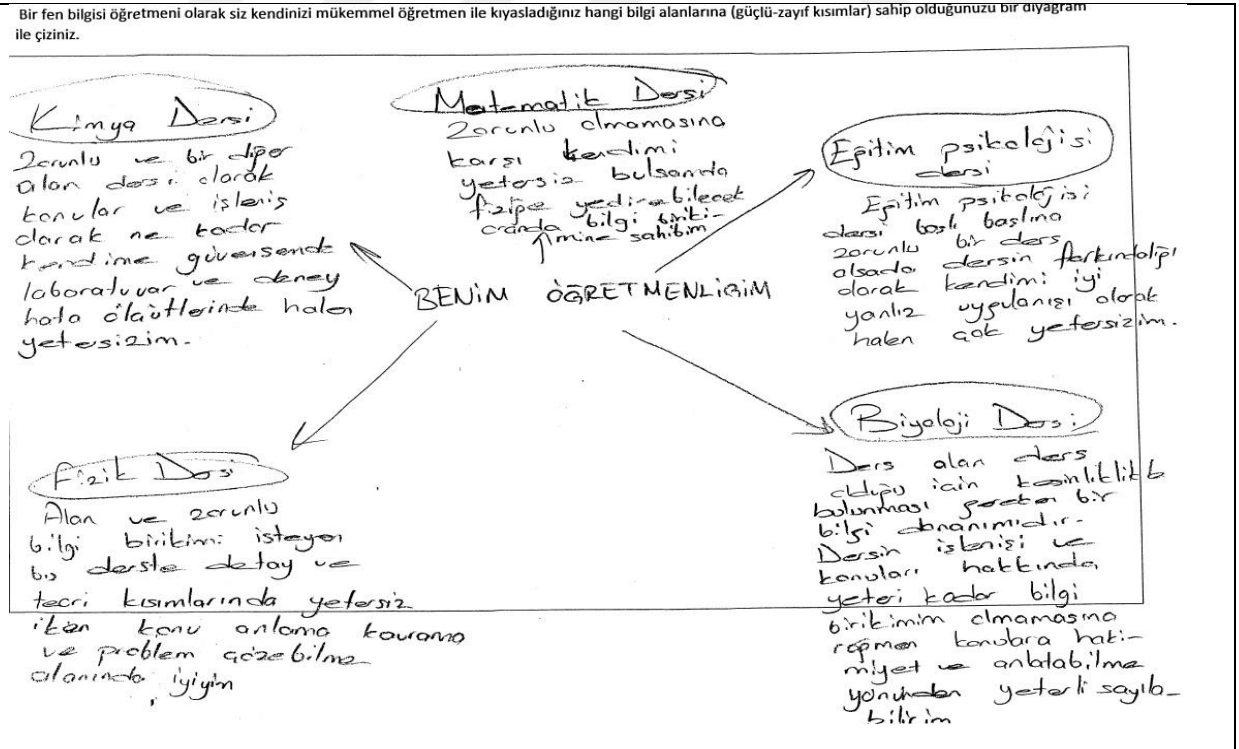
.....

4.1.3. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanılgısını Belirleme ve Giderme Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

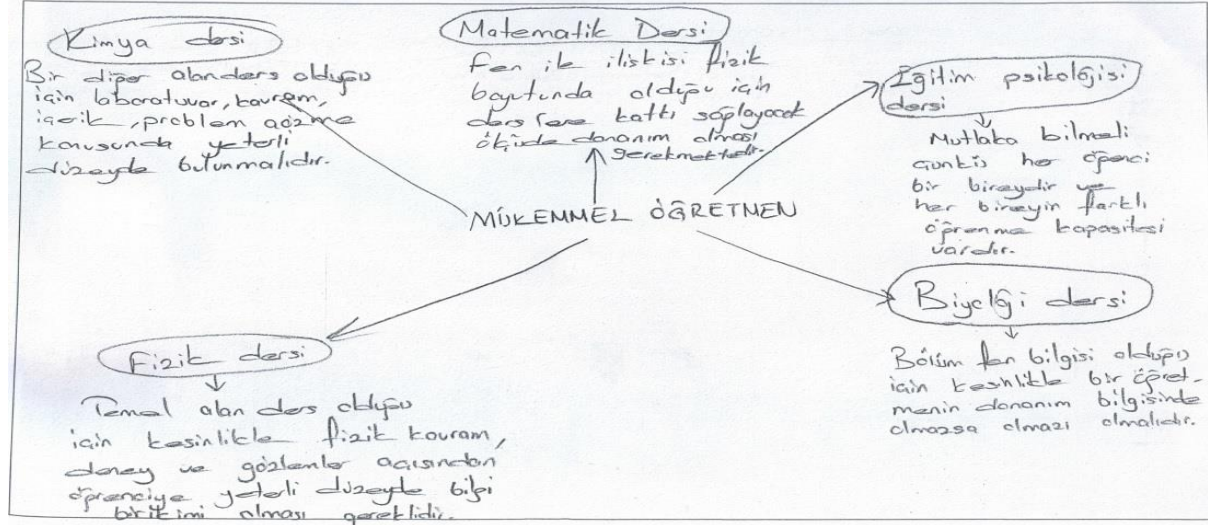
Kavram yanılgısını Belirleme ve Giderme-1.aşama için

Elde edilen veriler (Tablo 11), bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği öğrencilerin kavram yanılgısını belirleme ve gidermede öğretmen adaylarının tamamının bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklama getiremedikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun bu aşamada bağlamı görmezden gelerek geleneksel olarak soru-cevap tekniği ile öğrencilerin öğrenme güçlüğüne belirledikleri ve bu süreçte teknoloji entegrasyonunda yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından bir kaçının Mezo bağlamda kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptığı görülürken çoğu öğretmen adayının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel olarak açıklama yapabildikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları bağlamı dikkate alarak çoğunlukla video ya da animasyon ile öğrencilerin öğrenme güçlüklerini nasıl belirleyip/gidereceklerini kısmen açıklarken, Zeynep öğretmenin ön bilgileriyle birlikte öğrencilerin öğrenme güçlüğüne belirleme yolunu etkili bulduklarını,

kendilerinin de bu şekilde yapabileceklerini ifade etmişlerdir. Örneğin, öğretmen adayları mezo bağlama ilişkin; Zeynep öğretmenin y.lisans yapmış olması bu süreçte farklı tekniklerle ve teknolojilerle öğrencilerin ön bilgilerinin nasıl belirleneceğine katkı sağlayabilir ya da animasyon, video oluşturma programlarını kullanarak yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarını açığa çıkaracak bir problem durumu oluşturmalarına yardımcı olabilir. Öğretmen adaylarının tamamının Makro, çoğunluğunun Mezo, bir kısmının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin bilimsel olmayan düzeyde açıklama yaptığı görülmüştür. Öğretmen adayları, bu aşamada bağlama ilişkin faktörlerin önemli olmadığını ve bu süreci şekillendirmeyeceğini ifade ederken aynı zamanda öğrencilerin öğrenme güçlüğünü belirlerken teknolojiden yararlanmayacaklarını belirtmişlerdir. Örneğin, öğretmen adayları okul yönetimi, meslektaşlar, veli profili vb. bağlama ilişkin faktörlerin öğretim sürecini özellikle öğrencilerin öğrenme güçlüğünü belirleme ve giderme konusunda etkili olmayacağını, Zeynep öğretmenin izlemiş olduğu yolu gereksiz, zaman kaybı olarak gördükleri ve kendilerinin böyle bir şey yapmayacaklarını birkaç öğrenciye soru sorarak öğrenme güçlüklerini belirleyeceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.



Bir fen bilgisi öğretmen adayı olarak sizce; "Mükemmel (iyi) bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları" nelerdir? Bunu bir diyagram şeklinde çiziniz.



Şekil 32. FBÖA-18'e ait çizimler

Görsel teknolojilerden yararlanırım. Çocukların izlediği, çevrelerinden gördüğü kendi yaşantılarından getirdikleri doğal tahribat ile ilgili sorular sorar kavram yanlışlarını belirlerim ya da öğrencilerden bu konu ile ilgili bir çizim yapmalarını isterdim. (İçerik Sunum Tekniği/ S-Mikro bağlam)

Araştırmacı: Zeynep öğretmen tasvirinde gördüğün gibi böyle bir öğrenci profili, yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını belirlemede yol/yöntemini etkiler mi? Açıklar mısın?

FBÖA-18: Tabii etkili olur. Çünkü fen'e karşı ilgili olanda var olmayan da var ben bu durumda ikisini de dengelemeliyim...

Araştırmacı: Nasıl yapmayı planlıyorsun? Biraz bahseder misin lütfen.

FBÖA-18: Elbette. İıııı... Mesela, hem ilgisiz öğrencilerin dikkatini çekecek onlarda merak uyandıracak hem de ilgili öğrencilerin günlük hayatında var olup da farkına varmadığı bir olayın videosundan bir kesit ile derse giriş yapabilirim.

Araştırmacı: Nasıl bir video olacak peki? İçeriğini açıklayabilir misin?

FBÖA-18: Yani doğa ile ilgili bir video olabilirdi... Hmmm... Doğanın giderek bozulduğu bir problem durumu olabilirdi... Başka... (Zeynep öğretmen Tasviri- S-Mikro bağlam)

Araştırmacı: Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin sahip lduğu kavram yanlışları ve kısmi kavramlar nelerdir?

FBÖA-18: Bu konu güncel bir konu çok fazla kavram yanlışlığı olabileceğini düşünmüyorum. Ama... Belki yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğunu kısmen bilebilir ya da kavram yanlışlığı olabilir öğrencilerde...

Araştırmacı: Örnek verebilir misin? Bu yanlışlığa sahip olmalarının nedenleri nelerdir?

FBÖA-18: Hmmm... Aslında şey... Örneğin, doğal gazı karıştırabilirler... Bunun sebebi olarak da isminden dolayı "doğal" kelimesinden dolayı yenilenebilir diye anlaşılabilir. Başka... Biyokütleyi bilemeyebilirler ya da... hiç tükenmeyecek olarak düşünebilirler.

Araştırmacı: Öğrenciler yenilenebilir enerji konusunu öğrenirken zorluk yaşacakları kısımlar var mıdır? Ya da şu kısmı kolay öğrenebilir diye düşündüğün bir yer var mı? Neden.

FBÖA-18: Hayır böyle bir kısım yok... Çünkü yenilenebilir enerji konusu güncel çok fazla soyut bir konu almadığı için rahatlıkla anlayabilirler. Belki... Şu kısımda zorlanırlar rüzgar tribününün çalışma prensibi olabilir zaten bu kısım ortaokulda verilmeyordur. Bence genel olarak öğrenebilirler...

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin öğrencilerin ön bilgilerini/kavram yanlışlarını belirleme yolunu etkili buluyor musun? Neden

FBÖA-18: Bence etkili bir yol, Zeynep öğretmen gibi bende bir problem durumu sunarak giriş yapardım çünkü çevreye verilen zarar daha dikkat çekici olur çünkü bu öğrencilerin günlük yaşamında karşılaşılabilecekleri bir olay (S-Mezo bağlam)... Yenilenebilir enerji nedir diye giriş yapmak ne kadar dikkat çekici, motive edici ya da sorgulayıcı olabilir ki... Bence çok iyi yapmış Zeynep öğretmen.

Araştırmacı: Zeynep öğretmen teknoloji entegre ederek öğrencilerin ön bilgileri ile birlikte kavram yanlışlarını belirlemiş, sen bu aşamaya teknoloji entegre eder midin? Neden.

FBÖA-18: Evet ederdim. Çünkü diğer türlü çok da etkili olmayacaktır... Öğrenciler video ya da animasyon yani teknoloji entegre edilince çok daha dikkatle derse katılıyorlar... Ben olsam bende bir video ile giriş yapabilirdim. Hatta bende Zeynep öğretmen gibi yapabilirdim...

Araştırmacı: Zeynep öğretmen dersin bu sürecinde okulun bulunduğu konumdan yararlanarak öğretim sürecini şekillendirmiştir. Sen öğretim sürecine okulun bulunduğu konumu dikkate alarak herhangi bir yapılandırmaya gider miydin? Bu süreç nasıl olurdu biraz bahseder misin?

FBÖA-18: ben olsam ben de yapardım daha önce bahsetmiştim zaten... Çünkü ben okulun bulunduğu konuma, öğrencilerimin seviyelerine göre ayarlayabilirim, çeşitli sorular ekleyebilirim...

Araştırmacı: Movie maker programına ilişkin bilgin var mı, kullanabiliyor musun? Ayrıca başka bildiğin bir video,animasyon hazırlama programı var mı?

FBÖA-18: Evet var, kullanabiliyorum (S-Mezo bağlam). Başka mı? Yok bilmiyorum daha farklı bir program.

Araştırmacı: Zeynep öğretmen sınıfın fiziki imkanlarının yetersiz olmasına rağmen ortamı zenginleştirmeye gidiyor bu durumun öğretim sürecine etkisi hakkında ne düşünüyorsun?

FBÖA-18:Çok iyi yapmış... Sınıfım da yok diye de benim yapacağım bir şey yok deyip çekilmek öğrenciler için büyük haksızlık olur. Ne yapabilirim... Sınıfta bilgisayar yoksa bilgisayar getirilebilirim, bu konu ile ilgili bir afiş hazırlatabilirim ya da bilgisayar laboratuvarı varsa oraya götürürdüm (S-Mikro bağlam), kısacası durumu iyileştirmek için elimden ne geliyorsa yapardım

Araştırmacı: Teknoloji entegre etmeden ön bilgiler belirlenemez mi? Sence entegre edilmeli mi? Neden

FBÖA-18: Tabiki entegre edilmeli... Çünkü yenilenebilir enerji nedir diye sormak onların düşünme becerisini ya da kavram yanlışlarını belirlemek belki yeterli olmayacaktır. Ya da... Bir problem durumu ile giriş yapmak hem onların problem çözme becerisini geliştirecek hem de somut bir şekilde kavram yanlışlarını bu konuyu bilip bilmediklerini açığa çıkarmaya yardımcı olacaktır.

Araştırmacı: Öğrencilerin yenilenebilir enerjiye ilişkin yapmış olduğu açıklamalar hakkında ne düşünüyorsun? Kısmi kavrama ya da kavram yanlışlığı olduğunu düşündüğün öğrenci var mı? Açıklayabilir misin?

FBÖA-18: Aslında bazı öğrencilerde kavram yanlışlığı var. Mesela Melih hiç tükenmeyecek olarak düşünüyor. Ahmetin bu konuyla ilgili bilgisi var annesinin katkısı olmalı... Ama Nida bu konudan bağımsız bir şey söylemiş bilgisi yok diyebilirim... (Vignette-Kısmen Bilimsel Açıklama- 2.sınıf öğretmen adayı)

.....

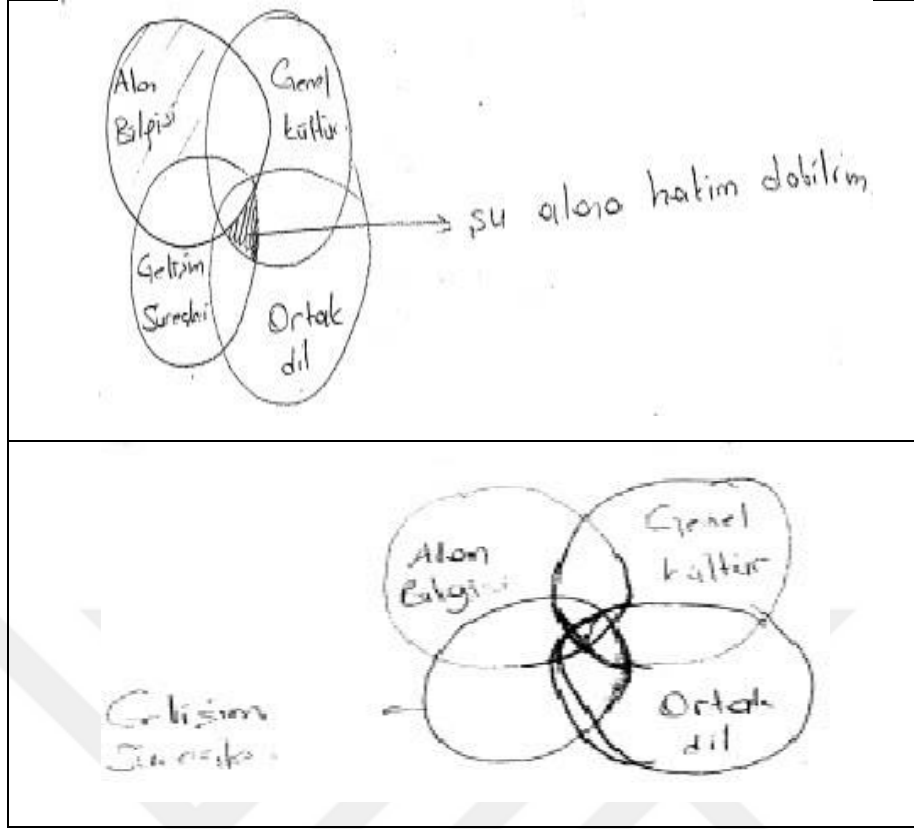
Tablo 11. YEK’in öğretiminde farklı sınıf seviyelerinde FBÖA’nın, bağlama ilişkin TEÖGB’ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		KYB					KYB/KYG					KYB/KYG				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	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)
	2.sınıf	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)
	3.sınıf	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)
	4.sınıf	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)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	0	4	5	6	4	0	3	3	4	2	0	3	4	4	2
		(%0)	(%44,44)	(%55,56)	(%66,67)	(%44,44)	(%0)	(%33,33)	(%33,33)	(%44,44)	(%22,22)	(%0)	(%33,33)	(%44,44)	(%44,44)	(%22,22)
	2.sınıf	0	2	2	7	6	0	1	1	4	5	0	1	3	4	3
		(%0)	(%22,22)	(%22,22)	(%77,78)	(%66,67)	(%0)	(%11,11)	(%11,11)	(%44,44)	(%55,56)	(%0)	(%11,11)	(%33,33)	(%44,44)	(%33,33)
	3.sınıf	0	1	3	4	4	0	1	2	1	3	0	3	4	4	3
		(%0)	(%11,11)	(%33,33)	(%44,44)	(%44,44)	(%0)	(%11,11)	(%22,22)	(%11,11)	(%33,33)	(%0)	(%33,33)	(%44,44)	(%44,44)	(%33,33)
	4.sınıf	0	3	6	6	6	2	3	3	4	4	0	2	4	5	4
		(%0)	(%33,33)	(%66,67)	(%66,67)	(%66,67)	(%22,22)	(%33,33)	(%33,33)	(%44,44)	(%44,44)	(%0)	(%22,22)	(%44,44)	(%55,56)	(%44,44)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9	5	4	3	5	9	6	6	5	7	9	6	5	5	7
		(%100)	(%55,56)	(%44,44)	(%33,33)	(%55,56)	(%100)	(%66,67)	(%66,67)	(%55,56)	(%77,78)	(%100)	(%66,67)	(%55,56)	(%55,56)	(%77,78)
	2.sınıf	9	7	7	2	3	9	8	8	5	4	9	8	6	5	6
		(%100)	(%77,78)	(%77,78)	(%22,22)	(%33,33)	(%100)	(%88,89)	(%88,89)	(%55,56)	(%44,44)	(%100)	(%88,89)	(%66,67)	(%55,56)	(%66,67)
	3.sınıf	9	8	6	5	5	9	8	7	8	6	9	6	5	5	6
		(%100)	(%88,89)	(%66,67)	(%55,56)	(%55,56)	(%100)	(%88,89)	(%77,78)	(%88,89)	(%66,67)	(%100)	(%66,67)	(%55,56)	(%55,56)	(%66,67)
	4.sınıf	9	6	3	3	3	7	6	6	5	5	9	7	5	4	5
		(%100)	(%66,67)	(%33,33)	(%33,33)	(%33,33)	(%77,78)	(%66,67)	(%66,67)	(%55,56)	(%55,56)	(%100)	(%77,78)	(%55,56)	(%44,44)	(%55,56)
Tümü		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	

Kavram yanlışısını Belirleme ve Giderme-2.aşama için

Tablo 11 incelendiğinde bu bilgi türüne ilişkin öğretmen adaylarının tamamının (%100) bilimsel düzeyde açıklama yapamadıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bir kaçının (%22,22) Mezo bağlamda, bir kısmının (%33,33) ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda bulundukları belirlenmiştir. Öğretmen adayları, öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirleme ve gidermede teknolojiye yararlanacaklarını ve bu süreçte bağlamın etkili olacağını kısmen açıklayabildikleri belirlenmiştir. Örneğin, vignettenin ilgili kısmında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları gidermek için öğretmenin meslektaş ve eğitim sistemine ait bağlamı dikkate alarak farklılığa gitmesini etkili bulduklarını ve teknoloji entegrasyonunun kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu aşamada öğretmenin, öğrencilerin TEOG sınavının olmasından dolayı gezi düzenleyemeyip teknolojinin entegre edildiği (internet sayfası) yenilenebilir enerji konusu ile ilgili “MTA Enerji Parkını” öğrencilere göstermesinin etkili ve kalıcı bir öğrenme sağlayacağını ve bu konuda öğrencilerdeki kavram yanlışlarının (doğal gaz, nükleer enerji vb.) giderilmesinde etkili bir yol olduğunu belirtmişlerdir. Bağlama ilişkin TEÖGB’e aşamasında öğretmen adaylarının tamamına yakının (%88,89) Makro ve Mezo bağlamda, yarıdan fazlasının (%66,67) ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda bilimsel olmayan açıklama düzeyinde bulundukları görülmüştür. Öğretmen adayları bu aşamada öğretmenin öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleme yolunun etkili olduğunu, teknoloji entegrasyonuna gerek olmadığını belirtirken öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek için sözel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından bahsetmenin yeterli olacağını belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının özellikle öğretmen bilgi türlerine ilişkin çizimlerde öğrenme güçlüğü bilgisine yer vermedikleri tespit edilmiştir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....



Şekil 33. FBÖA-32'ye çizimler

.....
 Sınıfta bilgisayar olmamasından dolayı bilgisayar sınıfında izleteceğim video, animasyon ile ilgili görselleri kullanarak son anlatımı gerçekleştirdim. Dersin başında sorduğum soruları tekrar sorup öğrenilmeyen kısımları belirleyip cevaplanamayan soruları cevapladım. Böylece eksiklerimi giderebilmeyi hedefledim. Dersin sonunda mini bir test ya da quiz yaptım. (İçerik Sunum Tekniği/ Mikro bağlama ilişkin/)

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgilerini ölçmek için soru-cevap ile belirliyor nasıl değerlendiriyorsun? Sen olsan ne yapardın?

FBÖA-32: Öğretmenin sorusu yanlış bence.. Şöyle sorabilirdi; bir örnek verip böyle mi değil mi tarzında...

Araştırmacı: Biraz detaylandırır mısın?

FBÖA-32: Yani... Örneğin, doğal gaz yenilenebilir enerji kaynağı mıdır değil midir?

Araştırmacı: Sözlü olarak belirleyeceksin öyle mi?

FBÖA-32: Evet, tartışma yöntemi, soru-cevap ile belirleyebilirim çünkü sınıf kalabalık...(S-Mikro bağlam)

Araştırmacı: Farklı bir şekilde belirleyemez misin? Sınıfın kalabalık olması öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışlarını belirlemeni etkiler mi? Neden.

FBÖA-32: Hmmm... Başka... Ünitenin başında bir anket hazırlayıp öğrencilerden doldurabilirdim ya da hazırlık sorusu varsa ders kitabında bunları cevaplamalarını isterdim (Makro bağlam). Tabiki sınıfın kalabalık olması etkili olur.

Araştırmacı: Öğrenciler yazılı bir şekilde mi dolduracak?

FBÖA-32: Evet, tabiki... Zaten ders 40 dk, ilk 5 dk'sında yazmalarını isterdim ya da sözlü olarak sorabilirdim. Ama kalabalık bir sınıfta en fazla kaldırabileceğim öğrenci sayısı 7-8

kişi olurdu çünkü 30 kişi demek 1 dk'dan 30 dk yapar ve böylece ders biter ayrıca aksi takdirde büyük bir kargaşa ve öğrencilerde kavram yanlışlığı yoksa kavram yanlışlığının oluşmasına neden olurdu.

Araştırmacı: Peki soru-cevap ile kimlere söz hakkında öncelik tanırıdın? Neden

FBÖA-32: Özellikle... Parmak kaldıran ve derslere ilgili olanlara ya da henüz uyanamamış derse çok ilgisiz olanlara sorardım.

Araştırmacı: Hangi öğrencilerin kavram yanlışlığı, kısmi kavrama sahip olduğunu düşünüyor musun?

FBÖA-32: Hasan doğal gazı örnek vermiş hatalı çünkü yenilenebilir bir enerji kaynağı değil aslında... Başka... Rüzgar olabilir mi diye söylüyor doğru. Başka da yok

Araştırmacı: Elif'in söylediği hakkında ne düşünüyorsun?

FBÖA-32: Nükleer Enerji diyor bu da hatalı...

Araştırmacı: Öğretmen öğrencilerde kavram yanlışlıklarının olacağını pek düşünmezken çeşitli kavram yanlışlıkları ile karşılaşılıyor. Daha öncesinde etkinlik yapmayı düşünen öğretmen farklı bir yol izleyerek teknoloji entegrasyonu ile öğrencilere çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarının yer aldığı bir enerji parkını izletiyor. Öğretmenin kavram yanlışlıklarını gidermek için izlediği öğretimsel yolu nasıl buluyorsun? Neden

FBÖA-32: Ben olsam böyle bir şey yapmazdım. Bence gereksiz zaten Hakan öğretmen'e katılıyorum (Mezo bağlam) ... Bunun yerine sözel olarak açıklama yapabilirdi ben olsaydım çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarından mesela güneş enerjilerinden bahsederdim eğer varsa etrafta (Mezo bağlam) öğrencilerin sınıfın camından bakmalarını isterdim... (Bilimsel olmayan Açıklama- 4.sınıf öğretmen adayı)

.....

Kavram yanlışlığını Belirleme ve Giderme-3.aşama için

Elde edilen veriler, öğretmen adaylarının tamamının bu aşamaya ilişkin bilimsel düzeyde açıklama getiremediklerini göstermiştir. Öğretmen adaylarının bazısının (%33,33) Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel düzeyde açıklama getirdikleri tespit edilmiştir (Tablo 11). Öğretmen adayları, bu aşamada (yenilenebilir enerji kaynaklarının nasıl çalıştığı) öğretmenin EBA'da yeralan videoyu entegre ederek öğrencilerin kavram yanlışlıklarını belirlemeye çalışmasını etkili bulduklarını bundan farklı bir şekilde bir animasyon ya da çeşitli resimler kullanılarak belirlenebileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu aşamada tamamının Makro bağlama, yarıdan fazlasının Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları görülmüştür. Öğretmen adayları, öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarının nasıl çalıştığına ilişkin kavram yanlışlıklarını çizimle ya da kağıtlara yazdırarak belirleyebileceklerini fakat bunun zaman alabileceğini dolayısıyla en doğru tekniğin soru-cevap olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Zeynep öğretmenin kavram yanlışlıklarını gidermek için açıklama yapmasını etkili bulduklarını kalabalık bir sınıf için bundan farklı ve etkili bir yol olmadığını ifade ettikleri

.....

A hand-drawn mind map centered on a stick figure, with branches for 'Güçlendirici', 'Saklatıcı', 'Evlilik', 'Nasıl', 'İdeal bir', 'Disiplin', 'Dase', 'Güçlendirici', and 'Saklatıcı'. Each branch has a bubble containing text in Turkish.

- Güçlendirici**
 - Alınan katkıları vermemi bilgeye sahip
 - Bilgiyi, tecrübe, nakletilmiş bilgileri kullanarak bilgeye eklenmiş ver
- Saklatıcı**
 - Karşımdaki insanı anlatmam istemem. Hakkında bir şeyden önce bilmem gerek
- Evlilik**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem
- Nasıl**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem
- İdeal bir**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem
- Disiplin**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem
- Dase**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem
- Güçlendirici**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem
- Saklatıcı**
 - Herkesin beni düşünmesini istemem. Herkesin beni düşünmesini istemem

.....

.....

Araştırmacı: Zeynep öğretmen, öğrencilerin yenilenebilir enerji sistemlerinin nasıl çalıştığına dair sahi oldukları bilgileri belirleme yolunu nasıl buluyorsun?

FBÖA-3: *Biraz abartılı buluyorum... Ben olsam böyle bir şey yapmam.*

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin izlediği süreci doğru bulmadın, neden? Açıklayabilir misin biraz.

FBÖA-3: *Çünkü bu konu TEOG'da çıkmıyor dolayısıyla bu kadar detaylandırmak video ile öğrencilerin bilgilerini belirlemek çok gereksiz bence. Bunun yerine bu konu ile ilgili öğrencilere bazı sorular sorup sonrasında ben açıklama yapıp bitirirdim.*

Araştırmacı: Öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarının çalışma prensiplerinde öğrencilerin sahip oldukları bilgileri (kavram yanlışlığı, kısmi kavrama) soru-cevap dışında farklı bir yol ile belirlemeyi düşünüyor musun? Neden

FBÖA-3: *Şey... Aklıma başka bir yol gelmiyor. Ya soru-cevap ya da tartışma yöntemi ile belirleyebilirim... Belki ev ödevi de olabilir. Bu konuyu araştırıp gelmelerini isteyebilirim... Şuan aklıma bunlar geliyor.*

Araştırmacı: Öğrencilerin güneş enerjisi ve rüzgar enerjisinin çalışması ile ilgili söyledikleri hakkında ne düşünüyorsun? Neden.

FBÖA-3: *Bence doğru söylemişler. Bu konuda hepsinin bilgisi varmış. Güneş pilinden, yel değirmenlerinden bahsetmişler gayet güzel. Kavram yanlışlığı ya da kısmi kavrama yok bence...*

Araştırmacı: Öğretmen sonrasında bazı öğrencilerde kavram yanlışlıkları olduğunu farkedince kendisi açıklamış. Sen kavram yanlışlığı olmadığını söylemiştin?

FBÖA-3: *Şimdi benimde kafam karıştı... Ama ben kavram yanlışlığı göremedim, öğretmen yanlış biliyor bence...*

Araştırmacı: Öğretmenin kavram yanlışlıklarını gidermek için açıklama yapmasını nasıl buluyorsun?

FBÖA-3: *Aslında başta yapması gerekeni şuan yapıyor ama... Belki de doğru yapıyor... Şey... Ben olsam öğrenci grubum belli çok istekli değiller (S-Mikro bağlam), istekli olanlarda TEOG hazırlanmayı düşünüyor (Makro bağlam)... Dolayısıyla bu konu üzerinde çok fazla durmadan açıklama yapardım, sonra da anlaşılmayan bir yer varsa onlar için tekrar anlatırdım... (Bilimsel olmayan Açıklama-1.sınıf öğretmen adayı)*

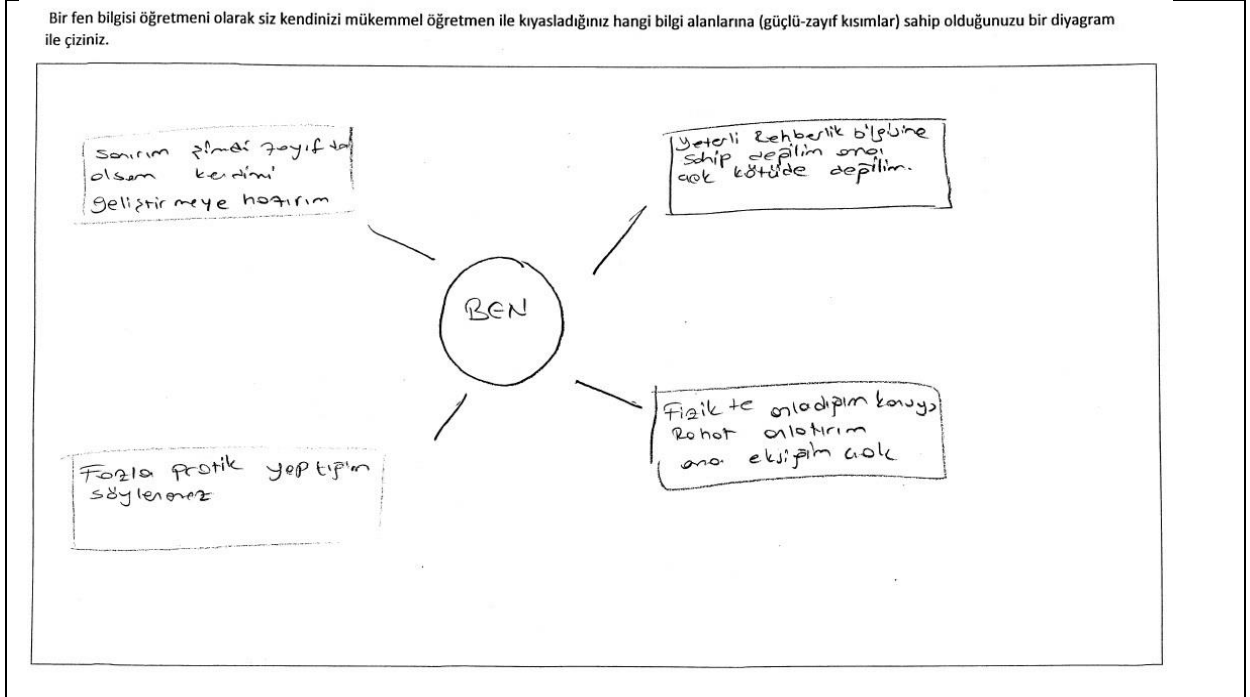
.....

4.1.4. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji ve Yöntem Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

Kavram İnşa Etme-1 Aşaması için

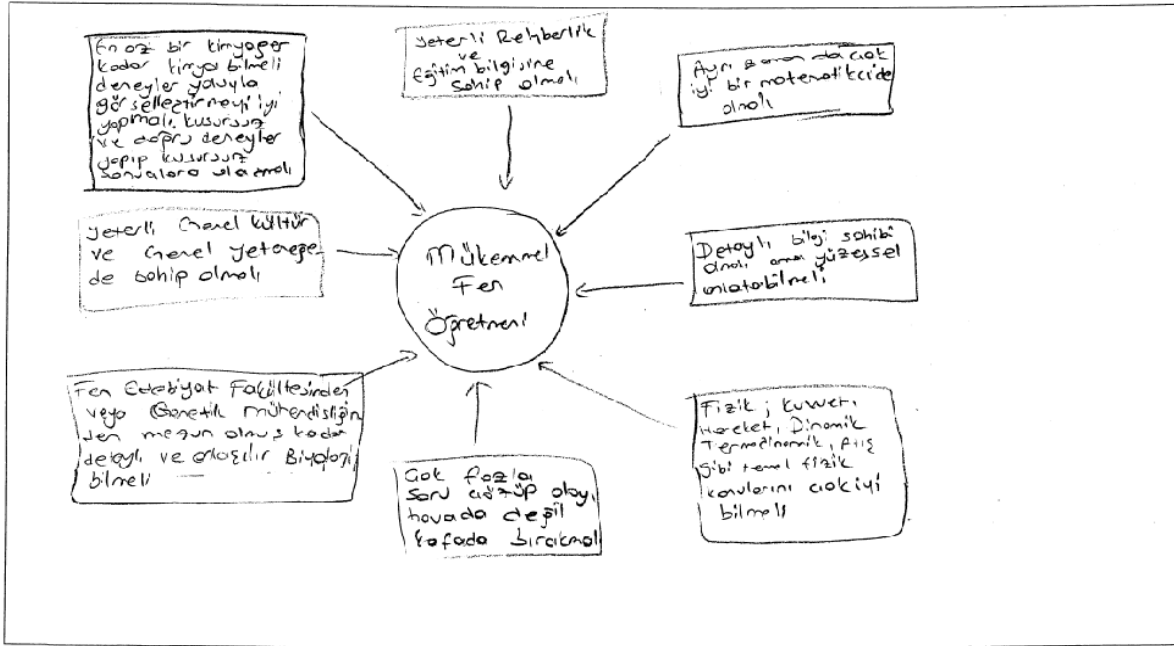
Bu aşamada öğretmen adaylarının tamamı (N=36), bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem bilgisinde (kavram inşa etme-1 aşaması) bilimsel görüş getiremedikleri tespit edilmiştir (Tablo 12). Öğretmen adaylarından bir kaç Makro bağlama, bir kısmı Mezo bağlama ve yarısına yakınının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin teknolojiyi kullanarak öğrenci merkezli yapılandırmacı yaklaşımları kullanacaklarını kısmen bilimsel düzeyde açıklayabilmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, öğretmenin ön bilgileri belirledikten sonra yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğuna ilişkin izlediği öğretimsel süreci etkili bulduklarını ve Zeynep öğretmenin izlediği öğretimsel sürece alternatif farklı bir

yol geliştirmede yetersiz kaldıkları belirlenmiştir. Örneğın, öğretmenin bağlama göre dersini şekillendirmesi, öğrencilerin ön bilgilerini belirlerken video kullanması ve öğrencilerin kavram yanılgılarını dikkate alarak süreci şekillendirmesini ve sonrasında izlediğı süreci etkili bulduklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının tamamına yakınının Makro bağlam, çoğunluğun Mezo bağlam, bir kısmının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda bilimsel olmayan açıklamalarda bulundukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları Zeynep öğretmeni kısmen haklı bulduklarını belirtirken teknoloji entegrasyonuna gerek olmadığını ve yüzeysel olarak bu konunun verilebileceğini ifade ettikleri görölmüştür. Ayrıca öğretmen adayları, Fen ve Teknoloji ders kitabında bu etkinlikler yer alıyorsa yapabileceklerini eğer yer almıyorsa ders kitabına göre öğretim sürecini şekillendireceklerini belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuřtur².



² Tüm mülakatlar boyunca ilgili vignette öğretmen adaylarına sunulmuştur.

Bir fen bilgisi öğretmen adayı olarak sizce; "Mükemmel (iyi) bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları" nelerdir? Bunu bir diyagram şeklinde çiziniz.



Şekil 35. FBÖA-2'e ait çizimler

.....

Bu durum sadece bu konu için değil diğer konularda da olduğu gibi öğrenciler sürekli görselleştirmek isteyecektir. Bunun ben okulumda yoksa bile daha merkezi bir yerdeki belki de Anadolu ya da Fen lisesinin konferans salonunu gerekli izinleri alarak kullanabilirim... Çünkü öğrenci görmediği şeyi kafasında tasarlarlarken yanılgılara düşebilir. Belki de yenilenebilir enerjiye inanmaya da bilir. Bunu sorular sorarak, görseller kullanarak anlayabiliriz. Daha sonra öğrencinin yanlışını düzelterip anladığından emin olmayı sağlarız. (İçerik sunum tekniği/Mikro bağlam)

.....

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin görev yaptığı okulun/Sınıfın imkânları yenilenebilir enerji konusunun tasarım öncesi/süreci ve sonrasını etkiler mi?

FBÖA-2: Tabiki etkiler... İıı... Özellikle yenilenebilir enerji konusu için... Burada mesela projeksiyon varmış ama internet yok, bilgisayar yok yani görsel bir şeyden yararlanamayacak öğretmen bu durumda... Merkezde bir okul olmasından dolayı kalabalık bir okulmuş, burada Zeynep öğretmenin aldığı eğitim biraz geri planda kalabilir özellikle bu konu yenilenebilir enerji konusu görsellere dayalı bir konu ama burada okulun koşullarından dolayı yapabileceği şey kendisi imkanlarını oluşturmaya çalışmalı...

Araştırmacı: Peki nasıl kendisi oluşturacaktır biraz örnek verebilir misin?

FBÖA-2: Kendisi bilgisayarını getirebilir ya da merkezde bir okul belki konferans salonu olabilir büyük bir kütüphane olabilir buradaki projeksiyon/bilgisayar gibi teknolojik araçlardan yararlanarak bir slayt gösterisi yapabilir yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğu ile ilgili...

Araştırmacı: Başka eklemek istediğin bir şey var mı?

FBÖA-2: Başka... Ya da... Ben İstanbul da okula giderken bir kütüphane vardı ve projeksiyon sistemi vardı, bazı derslerimizde görselleştirmek amacı ile orayı kullanıyordu öğretmenimiz bu öğretmende böyle yapabiliymiş... (Zeynep öğretmen tasviri- Mikro bağlam)

.....

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin böyle bir öğrenci grubu için bu aşamada izlediği öğretimsel yolu nasıl buluyorsun?

FBÖA-2: Yani öğrenciler aktif bir sınıf ben böyle öğrenciler için neden düz bir anlatım seçeyim ki... Zeynep öğretmenin izlediği yolu çok iyi buluyorum.

Araştırmacı: Öğrenci grubunun aktif olmasından dolayı farklı bir yol izleyeceğinden bahsettin, bunun dışında okulun ve sınıfın imkânları dersin bu aşamasını tasarlamanda etkili olur mu? Ders tasarımının nasıl olacağını açıklar mısın?

FBÖA-2: Tabii etkili olur çünkü orta seviyeli bir okul... Hani... Bir gezi düzenlemek istesem müdür/veliler sorun çıkaracak belli çünkü TEOG odaklı bir eğitim bakış açıları var dolayısıyla öğrencileri alıp bir rüzgâr santraline ya da bir güneş enerjisi ile çalışan herhangi bir fuara götüremeyeceğim (Makro bağlam)... En azından öğrencilerin bunları görmeleri ve duyarlı bir birey olmaları gerekli ki bunu kendi hayatına da yansıtılsın... Bunun içinde sınıfımın imkânı yok diye düz anlatımı seçemem bende Zeynep öğretmen gibi yapardım görsellikten yararlanıp teknolojiyi muhakkak kullanırdım sınıfım kalabalık ama yine de bunu yapardım (Mikro bağlam)...

Araştırmacı: Sınıfın kalabalık olmasının nasıl bir etkisi olur bu süreçte?

FBÖA-2: Etkiler çünkü kalabalık olmasından dolayı derse öğrencilerin odaklanması oldukça zor, kalabalık sınıflarda bu oran daha da azalmaktadır. Sıraların birbirine yakın olması ki öğrencilerin ergenlik dönemi 6,7,8.sınıf grubu oldukça konuşmaya meyilli oluyorlar özellikle şuan ki dönemde çok daha aktifler ve birbirlerinin dikkatlerinin dağılmasına neden olabilirler... Dersten ilgisiz sıraya uzanmış olanlar ya da kendi arasında konuşanlar özellikle sıraların birbirine yakın olması bu nokta da sıkıntı... Bilgi alış verişini de etkiliyor, örneğin öğretmen yenilenebilir enerji konusunda bir soru sordu diğer sıradakiler tartışırken hem yan sıradaki bunu duyup etkilenebilir... Öğretmende sınıf içerisinde rahat hareket edemez, arka sıradaki öğrencilerle iletişime geçerken zorlanabilir. Ama bu teknolojiyi entegre etmeyeceğim anlamına gelmiyor...

Araştırmacı: Bu şartlar altında nasıl bir teknoloji kullanırdın ve izleyeceğin yöntem nasıl olurdu? Açıklar mısın?

FBÖA-2: Zeynep öğretmen öğrenciyi merkeze alan bir yol kullanmış. Bencede byle olmalı... Ayrıca ön bilgiler için okulun bulunduğu konumdan yararlanmış çok mantıklı benim aklıma gelmezdi... Buda onun deneyiminden kaynaklanıyor zaten. Ön bilgilerden sonra bir etkinlik yapmış internet sayfasını kullanarak buda benim aklıma gelmezdi öğrencileri gsorular sormuş öğrencilerine daha sonrasında bir açıklamaya gitmiş ve sonrasında kalıcı olması içinde bir slayt göstermiş. Bende bu şekilde kullanabilirdim çünküziye götüremiyorsan geziyi öğrencilerin ayağına getireceksin... Teknolojiyi entegre etmesi bu aşamada çok etkili olmuş çünkü bazı öğrencilerde kavram yanlışlığı var... Mesela doğal gazı yenilenebilir bir enerji olarak düşünüyor bazı öğrenciler bunun için muhakkak bir video kullanılmalı ya da resimler hangi enerjinin yenilenebilir hangisinin yenilenemez olduğunu göstermek için...

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin sonrasında nasıl bir yol izlemesini beklersin? Sen olsan nasıl bir yol izlerdin? Açıklar mısın?

FBÖA-2: Tabiki... Yani Zeynep öğretmen öğrencilerinin öğrenmesine katkı sağlamak için çaba gösteren bir öğretmen... Dolayısıyla bazı öğrencilerde de kavram yanlışlığı var bunlar için bir etkinlik yapılabilir... Öğrenciler neyin yenilenebilir neyin yenilenemez olduğunu anlamak için. Ben olsam... Şey... Biraz düşünmem lazım

Araştırmacı: Tabiki... İstedğin zaman açıklayabilirsin

FBÖA-2: ... İı... Açıkçası aklıma şuan örneklendirebileceğim şekilde birşye gelmiyor ama ben muhakkak bir etkinlik yapardım ki öğrencilerimde kavram yanlışlığı giderilsin... (Vignette-Kısmen Bilimsel Açıklama- 1.sınıf öğretmen adayı)

.....

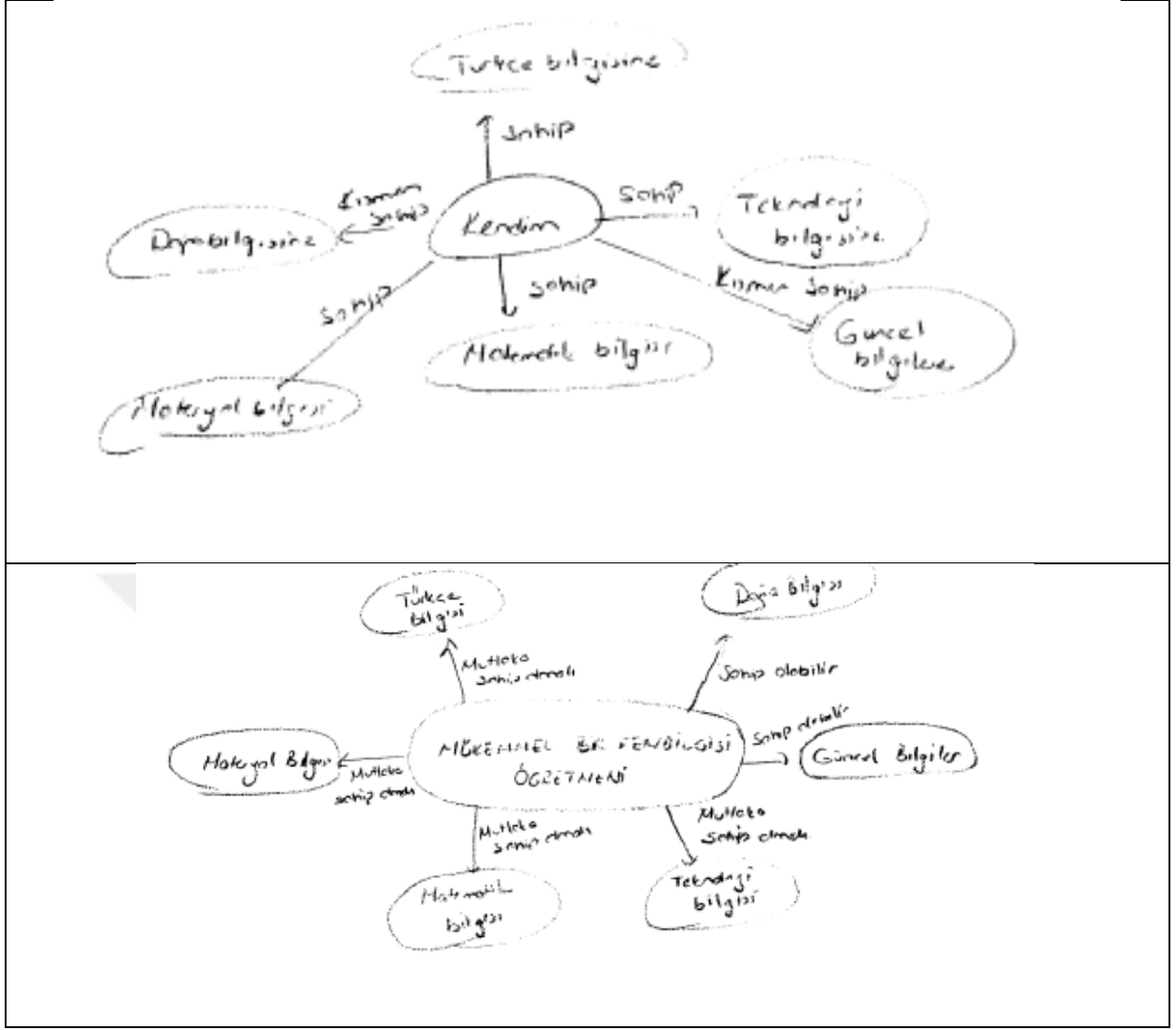
Tablo 12. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerinde FBÖA'nın, bağlama ilişkin TESYB'ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		KİE-1					KİE-2					KİE-3				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	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)
	2.sınıf	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)
	3.sınıf	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)
	4.sınıf	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)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	1	4	6	5	6	0	5	6	4	6	0	3	3	3	7
		(%11,11)	(%44,44)	(%66,67)	(%55,56)	(%66,67)	(%0)	(%55,56)	(%66,67)	(%44,44)	(%66,67)	(%0)	(%33,33)	(%33,33)	(%33,33)	(%77,78)
	2.sınıf	2	5	3	6	4	2	5	4	5	4	0	3	5	5	5
		(%22,22)	(%55,56)	(%33,33)	(%66,67)	(%44,44)	(%22,22)	(%55,56)	(%44,44)	(%55,56)	(%44,44)	(%0)	(%33,33)	(%55,56)	(%55,56)	(%55,56)
	3.sınıf	1	2	4	6	3	2	2	4	4	6	0	0	2	1	3
		(%11,11)	(%22,22)	(%44,44)	(%66,67)	(%33,33)	(%22,22)	(%22,22)	(%44,44)	(%44,44)	(%66,67)	(%0)	(%0)	(%22,22)	(%11,11)	(%33,33)
	4.sınıf	4	5	8	7	7	2	2	6	6	6	2	3	4	5	6
		(%44,44)	(%55,56)	(%88,89)	(%77,78)	(%77,78)	(%22,22)	(%22,22)	(%66,67)	(%66,67)	(%66,67)	(%22,22)	(%33,33)	(%44,44)	(%55,56)	(%66,67)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	8	5	3	4	3	9	4	3	5	3	9	6	6	6	2
		(%88,89)	(%55,56)	(%33,33)	(%44,44)	(%33,33)	(%100)	(%44,44)	(%33,33)	(%55,56)	(%33,33)	(%100)	(%66,67)	(%66,67)	(%66,67)	(%22,22)
	2.sınıf	7	4	6	3	5	7	4	5	4	5	9	6	4	4	4
		(%77,78)	(%44,44)	(%66,67)	(%33,33)	(%55,56)	(%77,78)	(%44,44)	(%55,56)	(%44,44)	(%55,56)	(%100)	(%66,67)	(%44,44)	(%44,44)	(%44,44)
	3.sınıf	8	7	5	3	6	7	7	5	5	3	9	9	7	8	6
		(%88,89)	(%77,78)	(%55,56)	(%33,33)	(%66,67)	(%77,78)	(%77,78)	(%55,56)	(%55,56)	(%33,33)	(%100)	(%100)	(%77,78)	(%88,89)	(%66,67)
	4.sınıf	5	4	1	2	2	7	7	3	3	3	7	6	5	4	3
		(%55,56)	(%44,44)	(%11,11)	(%22,22)	(%22,22)	(%77,78)	(%77,78)	(%33,33)	(%33,33)	(%33,33)	(%77,78)	(%66,67)	(%55,56)	(%44,44)	(%33,33)
Tümü		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	

Kavram İnşa Etme-2 Aşama için

Öğretmen adaylarının tamamının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem (Kavram İnşa Etme-2.Aşama) bilgisine ait verilerin analizi sonucunda, bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamada bulunamadıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bir kaçı Makro ve Mezo bağlama, yarısına yakınının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem bilgisinde kısmen bilimsel düzeyde açıklama getirdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının bağlamı da dikkate alarak video, animasyon ya da slaytların entegre edildiği tartışma, işbirlikli öğrenme vb. yöntemleri kullanarak güneş enerjisi ya da rüzgar enerjisinin çalışma prensibini işleyeceklerini ifade ederken bu sürecin nasıl işleyeceğini detaylandıramadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları, Zeynep öğretmenin bu süreçte izlediği öğretimsel yola alternatif bir yol belirtip, hatalı ya da eksik olduğu kısımları da ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğu Makro ve Mezo bağlama, bir kısmının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem bilgisinde bilimsel olmayan düzeyde açıklama getirdikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, tahtaya yenilenebilir enerji kaynaklarının çalışma prensibi ile ilgili şekiller çizerek açıklama yapacaklarını ya da güneş paneli, rüzgar tribünü ile ilgili materyal kullanarak konuyu soru-cevap tekniği ile anlatacaklarını belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adayları ise, bu konuyla ilgili açıklama yaptıktan sonra slayt ya da video entegre ederek öğrencilere konuyu özetleyeceklerini açıklayarak, teknolojinin öğretmen merkezli entegre edildiği geleneksel yaklaşımlara ilişkin ifadelerde bulundukları görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunun bağlama ilişkin faktörlerin farkında olmadığı ve öğretim sürecini nasıl etkileyebileceğine dair bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....



Şekil 36. FBÖA-34'e ait çizimler

Daha çok deneyleri dersime entegre etmeye çalışırım. Çünkü sınıfta bilgisayar olmadığından daha çok sınıf içi etkinliklerle ilişkilendiririm. Örneğin, rüzgârgülü yapma etkinliği, grafiklerle dersimi en iyi şekilde tasarlayarak kalıcı olmasını sağlarım. (İçerik Sunum Tekniği/ Mikro bağlama ilişkin/)

Araştırmacı: Zeynep öğretmenin sınıfı kalabalık, öğrencilerin fen'e karşı ilgileri de orta düzeyli böyle bir öğrenme ortamında yenilenebilir enerji kaynaklarının çalışma prensibi için izlediği öğretimsel yolu nasıl buluyorsun?

FBÖA-34: Bence izlediği yol etkili çünkü bunu düz bir şekilde de anlatadabilirdi... Ama sınıfın kalabalık olmasından dolayı etkinlik yapmaktan vazgeçmesi doğru olmamış... Bu nokta da Zeynep öğretmene katılmıyorum. Bu izlettirdiği videodaki etkinlik basit zaten bunu öğrenciler de yapabiliyordu...

Araştırmacı: Zeynep öğretmenini hatalı buldun, sen öğretmenin yerinde olsaydın nasıl bir yol izlerdin? Neden.

FBÖA-34: Yani... Ben olsam? Zeynep öğretmen gibi yapmazdım. Birkaç materyalle basit bir güneş paneliyle çalışan düzenek tasarlamalarını isteyebilirdim. Bu sayede tüm öğrenciler

derse katılabilirdi. Öğrencilerin aktif, tartışma ortamının olduğu ve teknolojinin içinde olduğu farklı bir şey olabilirdi...

Araştırmacı: Bu etkinliklerin yapılması neden önemli? Böyle kalabalık bir sınıfta nasıl yaparsın? Açıklar mısın, lütfen

FBÖA-34: Çok önemli, çünkü öğrenciler paneli sadece resimden belki de televizyondan gördükleri kadar olacak ama bunu yakından görmeleri panelin yapısını fark etmeleri onların kalıcı öğrenmeleri için önemli diye düşünüyorum belki sınıf kalabalık diye bunu bilgisayardan izletip geçebilirdim ama (Mikro bağlam) bence öğrenciler muhakkak basit etkinlikler bile olsa kullanmalı...

Araştırmacı: Zeynep öğretmen öğrencilerden böyle cevaplar geldikten sonra nasıl devam etmesini beklersin? Sen olsan nasıl devam ederdin? Neden.

FBÖA-34: Farklı cevaplar gelmiş... Zeynep öğretmen ne yapmıştır? Yani... Şey... Belki bir video daha izletmiş olabilir ya da bir açıklama yapabilir. Ben olsam bir video izletebilirdim.

Araştırmacı: Nasıl bir video? Açıklar mısın.

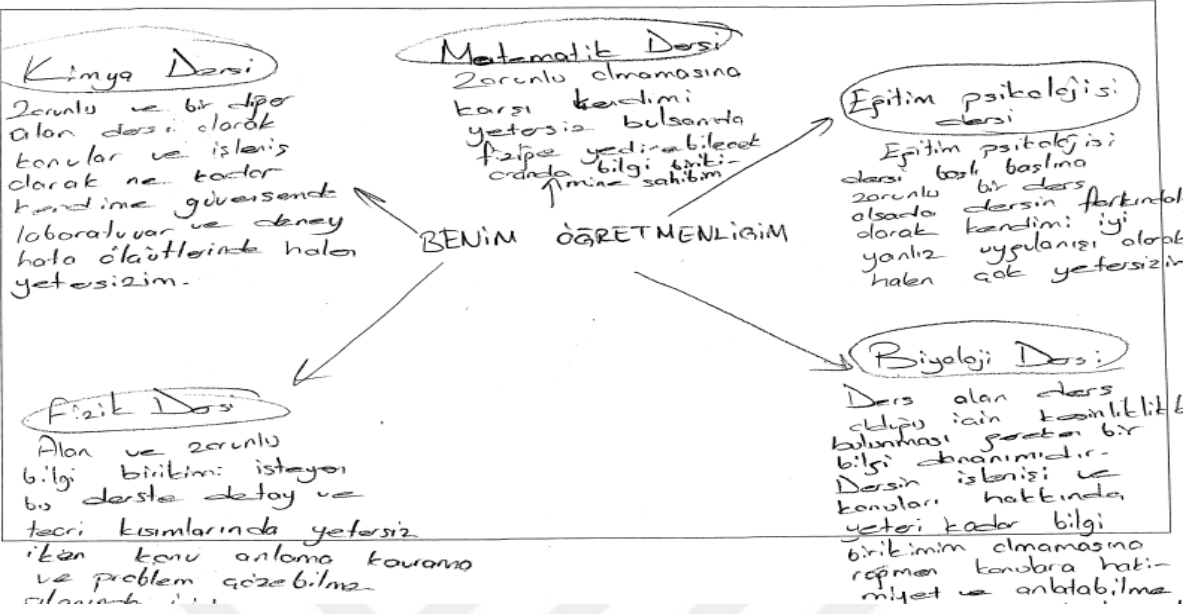
FBÖA-34: Şuan pek aklıma gelmiyor ama anlamlı bir öğrenme olması için bir video izletirdim diye düşünüyorum. (Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama- 4.sınıf öğretmen adayı)

.....

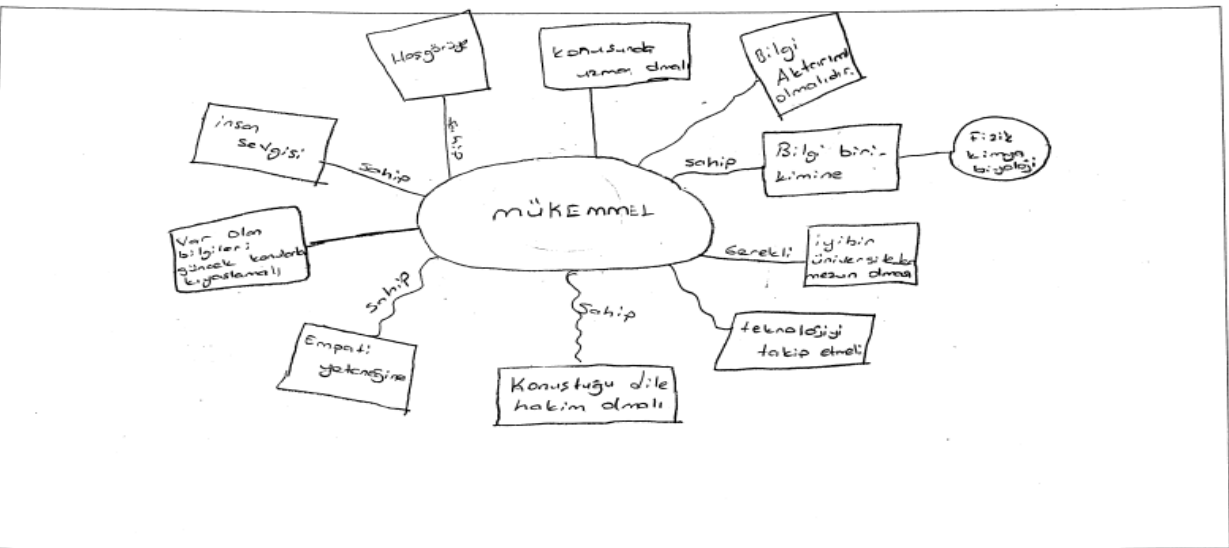
Kavram İnşa Etme-3 Aşama için

Tablo 12' de FBÖA'nın tamamının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji-yönteme (Kavram İnşa Etme-3 Aşaması) dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bir kaçı Makro, Mezo, S-Mezo bağlamda ve yarısının (%55,56) Mikro ve S-Mikro bağlamda (özellikle 2 ve 4.sınıf öğretmen adayı) kısmen bilimsel düzeyde açıklamada bulundukları görülmüştür. Öğretmen adayları, yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj/dezavantajı tartışma ya da işbirlik öğrenme yöntemine göre Movie Maker gibi programları kullanarak çeşitli soruların yer aldığı bir video hazırlayarak yapılandırmacı bir öğrenme ortamı oluşturacakları görülmüştür. Öğretmen adaylarından çoğunun Makro, Mezo ve S-Mezo bağlama ve bir kısmının Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği bu aşamaya dair bilimsel olmayadan ya da ilgisiz açıklamada bulundukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu Makro ve Mezo bağlamı görmezden gelerek yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj/dezavantajlarını tahtaya madde madde yazarak ya da açıklamalı bir video ile öğrencilere izleterek işleyeceklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Zeynep öğretmenin öğrencileri gruplara ayırmasının zaman kaybına ve kargaşaya neden olabileceğini dolayısıyla bunun yerine birkaç kişiye sorup gelen cevaplara göre toparlayacaklarını belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının bağlamı görmezden gelerek öğretmen merkezli yaklaşımlara göre öğrenme ortamı oluşturdukları belirlenmiştir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Bir fen bilgisi öğretmeni olarak siz kendinizi mükemmel öğretmen ile kıyasladığınız hangi bilgi alanlarına (güçlü-zayıf kısımlar) sahip olduğunuzu bir diyagram ile çiziniz.



Bir fen bilgisi öğretmen adayı olarak sizce; "Mükemmel (iyi) bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları" nelerdir? Bunu bir diyagram şeklinde çiziniz.



Şekil 37. FBÖA-14'e ait çizimler

Sunuş yoluyla öğrenme stratejisini kullanırım. Çünkü sınıf kalabalık, zaman sınırlı ve konu altbaşlıkları yoğun olduğundan dolayı. Düz anlatım yöntemini kullanırım ve konunun pekişmesini sağlarım. Düz anlatım yönteminde slayt sisteminden faydalanabilirim. (İçerik Sunum Tekniği/ Makro ve Mikro bağlam)

Araştırmacı: Zeynep öğretmen, öğrencilerin yenilenebilir enerji konusunun avantaj/dezavantajları hakkındaki bilgilerini belirleme yolunu nasıl buluyorsun?

FBÖA-14: Öğretmenin izlediği yöntem doğru... Öğrencileri aktif hale getirmek için bu yöntemi seçmiş ben çok etkili buldum çünkü gruplar kendi aralarında tartışacak bir sonuca

varacak ve daha sonra bu sonuçta bütün sınıf ile tartışılıp bir sonuca varması anlamlı öğrenmeleri için bu yöntem özellikle böyle öğrenci grubu için çok etkili...

Araştırmacı: Öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimi nasıl anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından? Girişimcilik ve sürdürülebilirlik grupları hakkında ne düşünüyorsun açıklar mısın?

FBÖA-14: Yani öğretmen öğrencilere hayır yanlışı biliyorsun otur ya da aferin sen zaten çok başarılısın tarzında öğrencileri sınıflandırmıyor... Şey... Nasıl desem uuu... aksine zayıf olan öğrenciyi de güçlü olan öğrenciyi de bu sürece dahil ediyor. Mesela öğrenciler yaşantılarından örnekler vermişler bu da öğretmenin bu sürecini kolaylaştırır ve bir sonraki sürece geçmesini sağlar...

Araştırmacı: Sen öğretmenin yerinde olsaydın ne yapardın?

FBÖA-14: Ben öğretmen gibi grupça yaptırmak yerine bireysel olarak fikirleri alırdım ama sonra tüm sınıf ile tartışır sonrasında bir toparlanmaya giderek bunun ile ilgili bir video izletebilirdim...

Araştırmacı: Teknolojiyi entegre etmeden bahsettin olmasa ne olur?

FBÖA-14: Olmasa belki çok büyük kayıp değil ama... Bence öğrenciler küçük çaplı avantajları biliyor mesela bunların maliyeti var hangi hangisinden daha iyi ya da hangisinin dezavantajı var mı? Bunları hazır bulabilirsem bir video kullanırım ama bulamazsam kendim hazırlarım...

Araştırmacı: Zeynep öğretmen öğrencilerden böyle cevaplar geldikten sonra nasıl devam etmesini beklersin? Sen olsa ne yapardın?

FBÖA-14: Öğrenciler doğru söylemiş zaten. Zeynep öğretmen bir toplama yapabilirdi ya da akıllı tahta varsa oradan bir video açarak toplama amaçlı izlemelerini sağlayabilirdi. Ben olsam söylediğim gibi yapardım ve dersi bitirmek için bir değerlendirme yapardım. (Bilimsel olmayan Açıklama-1.sınıf öğretmen adayı)

.....

4.1.5. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bağlama İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

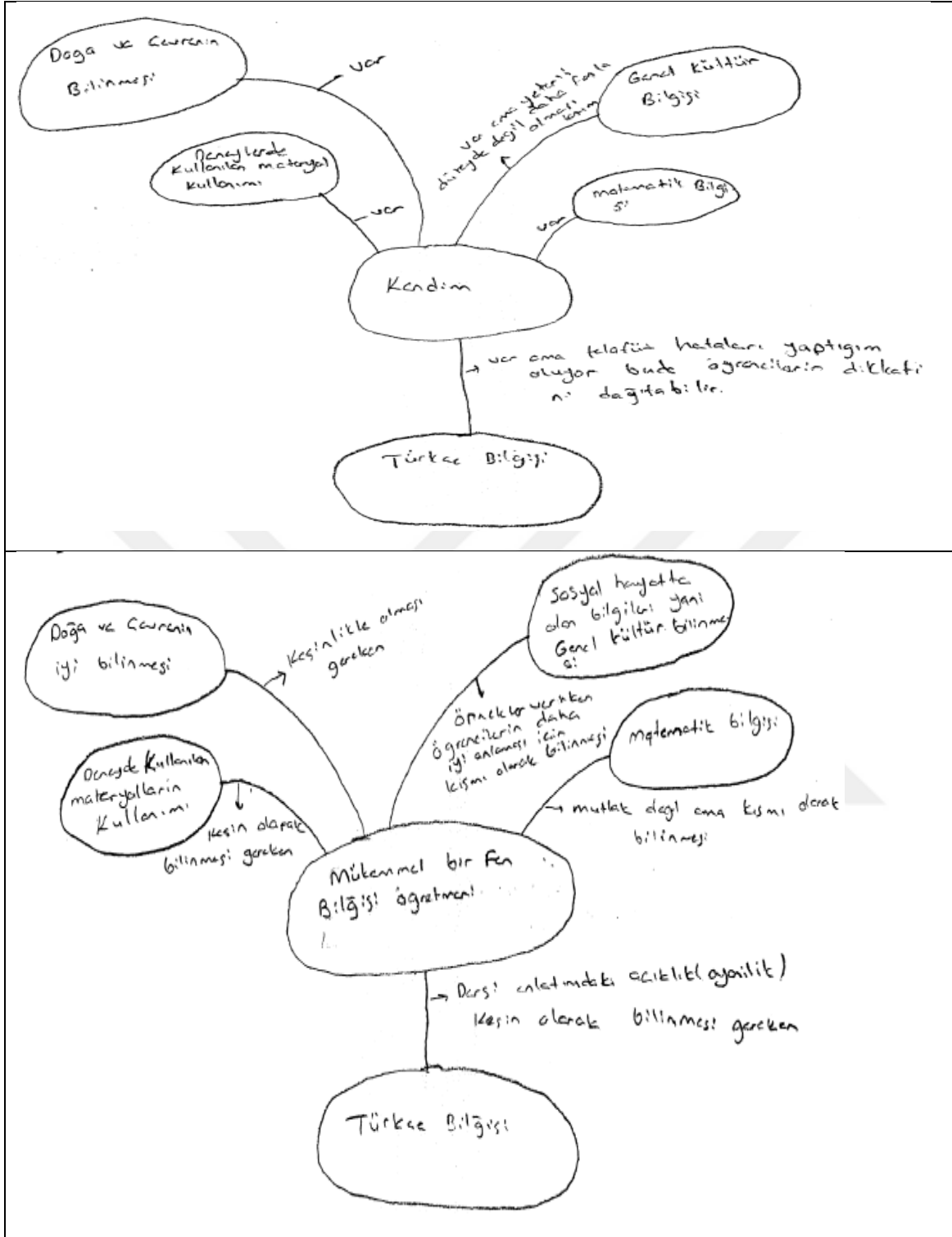
Tablo 13. YEK'in öğretiminde farklı sınıf seviyelerindeki FBÖA'nın, bağlama ilişkin TEDB'ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi				
		Yenilenebilir Enerji-Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgisi				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	2.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	3.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	2 (%22,22)
	2.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	2 (%22,22)	2 (%22,22)
	3.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	2 (%22,22)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)
Bilimsel	1.sınıf	9	9	6	7	7

olmayan		(%100)	(%100)	(%66,67)	(%77,78)	(%77,78)
Açıklama	2.sınıf	9	9	7	7	7
		(%100)	(%100)	(%77,78)	(%77,78)	(%77,78)
	3.sınıf	9	9	7	8	7
		(%100)	(%100)	(%77,78)	(%88,89)	(%77,78)
	4.sınıf	9	9	6	7	6
		(%100)	(%100)	(%66,67)	(%77,78)	(%66,67)
Tümü		36	36	36	36	36

FBÖA'nın tamamının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisine dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri görülmüştür (Tablo 13). Öğretmen adaylarından bir kaçı (%22,22) S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel düzeyde açıklamada bulundukarı belirlenmiştir. Öğretmen adayları, bağlamı dikkate alarak bilgisayar ve interneti olan öğrencilerin yoğunlukta olduğu bir sınıf ise öğrencilerinden yenilenebilir enerji konusunda bir proje geliştirmelerini, bunu internet ortamında değerlendirebileceklerini ya da bir slayt, animasyon hazırlamalarını isteyebileceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının tamamı (%100) Makro ve Mezo bağlama, tamamına yakının (%77,78) ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisinde bilimsel olmayan açıklamada bulundukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, bağlamın bu süreçte etkili olup olmayacağını bilmediklerini, teknolojiyi entegre ederek değerlendirme yapamayacaklarını ve bu süreçte teknolojiden yararlanamayacaklarını belirtmişlerdir. Özellikle bu süreçte öğretmen adaylarının bağlam farketmeksizin geleneksel ve sonuç odaklı değerlendirme yaklaşım ve araç-gereçlerini (çoktan seçmeli test, boşluk doldurma, soru-cevap, eşleştirme, doğru-yanlış vb.) kullanacaklarını bilimsel olmayan ya da ilgili olmayan açıklamada bulundukları tespit edilmiştir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat, İST ve çizim örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....



Şekil 38. FBÖA-30'e ait çizimler

Öğrencilere bunun ile ilgili bir ödev versem yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalarla ilgili öğrencilerin tamamı yapamaz çünkü bütün öğrencilerin bilgisayarı/interneti yok. Bunun yaparsam okuldaki araç-gereçleri kullanarak yapabilirim. Bir etkinlik yaptırıp grup çalışması ile değerlendirebilirim (İçerik Sunum Tekniği/ Mikro/S-Mikro bağlama ilişkin).

Araştırmacı: Zeynep öğretmen sınıfın ve öğrencilerin imkanlarından dolayı teknolojinin entegre edildiği bir değerlendirme yerine farklı bir değerlendirmeye başvurmuş değerlendirir misin? Sen böyle bir durum karşısında nasıl bir yol izledin?

FBÖA-30: *Zeynep öğretmeni haklı buluyorum, eğer şartlar yoksa yapacak bir şey yok. Burada bazı kavramları vermiş ve bir afiş hazırlamalarını istemiş öğretmenin öğrenci profilini göz önünde bulundurmuş ve onları teşvik etmek için böyle bir yola başvurmuş.*

Araştırmacı: Afiş'i bir değerlendirme aracı olarak kullanmasını bir öğretmen adayı olarak nasıl buluyorsun?

FBÖA-30: *Ben afiş kullanmazdım yani bir değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir ama... Ben olsam pek başvurmazdım... Şey ama panoya asma fikri güzel, öğrencilerin dikkatlerini çekecektir.*

Araştırmacı: Sen nasıl bir değerlendirme yapardın böyle bir öğrenci profili/sınıf iklimi ve okul profili karşısında?

FBÖA-30: *Ben öğrencileri yine gruplara ayırırdım çünkü sınıf mevcudu kalabalık heterojen bir grup yapmak onlar arasında işbirliği sağlayabilir (S-Mikro bağlam).. Öğrencilerden birisi hangi araç-gereçleri kullandığını, birisi hangi yol/yöntem kullandıklarını, birisi hangi sonuçlara ulaştıklarını bu şekilde sınıfta grupça sunmalarını isteyebilirdim. Öğrencilerimin büyük çoğunluğunun evinde bilgisayar/internet olursa (S-Mikro bağlam) e-posta ya da bir blog ortamında öğrencilerimden arkadaşlarıyla ilgili kısa bir değerlendirme yapmalarını isteyebilirdim (S-Mezo bağlam) (Vignette-Kısmen Bilimsel Açıklama- 4.sınıf öğretmen adayı)*

.....

4.2. Araştırma Sorusu 2'ye ilişkin bulgular

Bu araştırma sorusu ile farklı bağlamların (köy okulu, merkezdeki devlet okulu ve merkezdeki özel okul), öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki Teknolojik Pedagojik Farklı Bağlam Bilgisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları Tablo 16'da sunulurken aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır³.

³ İlgili vignette ve farklı bağlamlar tasviri mülakat boyunca öğretmen adaylarına sunulmuştur.

Tablo 14. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin TEYB'ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		Merkezdeki Özel Okul					Merkezdeki Devlet Okulu					Kırsal Bölgedeki Köy Okulu				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	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)
	2.sınıf	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)
	3.sınıf	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)
	4.sınıf	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)
	1.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%33,33)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	0 (%0)	3 (%33,33)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)
	2.sınıf	0 (%0)	1 (%11,11)	3 (%33,33)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	0 (%0)	1 (%11,11)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)
	3.sınıf	0 (%0)	1 (%11,11)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%44,44)	3 (%33,33)	3 (%33,33)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	2 (%22,22)
	4.sınıf	0 (%0)	4 (%44,44)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%44,44)	3 (%33,33)	5 (%55,56)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	1 (%11,11)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	9 (%100)	9 (%100)	6 (%66,67)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	9 (%100)	6 (%66,67)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	6 (%66,67)
	2.sınıf	9 (%100)	8 (%88,89)	6 (%66,67)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	9 (%100)	8 (%88,89)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	6 (%66,67)
	3.sınıf	9 (%100)	8 (%88,89)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	9 (%100)	9 (%100)	5 (%55,56)	6 (%66,67)	6 (%66,67)	9 (%100)	9 (%100)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	7 (%77,78)
	4.sınıf	9 (%100)	5 (%55,56)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	9 (%100)	9 (%100)	5 (%55,56)	6 (%66,67)	4 (%44,44)	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	8 (%88,89)
	Tümü	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

4.2.1. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Yönelimlere İlişkin Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

Fen bilgisi öğretmen adaylarının tamamının yenilenebilir enerji konusundaki farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisine dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri görülmüştür (Tablo 14). Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının bir kısmının Mezo ve S-Mezo bağlamda, yarısına yakınının ise Mikro ve S-Mikro bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin öğretmen adaylarından (sadece 2.sınıf öğretmen adayı) biri (%11,11) Makro ve Mezo bağlamda, bir kısmı ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; bir kaçının Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, farklı bağlamları dikkate alarak teknolojinin entegre edildiği farklı yönelimleri kullanacaklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Örneğin, öğretmen adayları özel okulda çeşitli teknolojinin entegre edildiği araştırma sorgulama temelli yönelimi kullanarak öğrencilere çeşitli projeler hazırlatabileceklerini ifade ederken merkezdeki devlet okulunda imkanlar dahilindeki teknolojilerle etkinlik güdümlü yönelimlerden yararlanarak etkinlik odaklı öğretim sürecini yapılandıracaklarını belirtmişlerdir. Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının tamamının Makro bağlamda, tamamına yakınının Mezo ve S-Mezo bağlamda, bir kısmının ise Mikro ve S-Mikro bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin öğretmen adaylarından çoğunun Makro ve Mezo bağlamda, bir kısmının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; çoğunun Makro bağlamda, tamamına yakınının Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin bilimsel olmayan düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, özel okuldaki öğrencilerin daha bilgili, istekli ve imkanlarının fazla olmasından olayı öğrencilerin kendilerinin araştırma yapmalarını isteyeceklerini, merkezdeki okulda ise teknoloji entegre etmenin zaman alması ve şartların yeterli olmamasından teknoloji entegre etmeyeceklerini, köy okulunda ise öğrencilerin yeteri kadar istekli olmamaları, şartların yetersiz olmasından dolayı düz anlatım yönelimi ile öğretm sürecini şekillendireceklerini ifade etmişlerdir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....

Araştırmacı: İncelediğin dokümanda üç farklı okul tasvir edilmiş, bu üç okulda bir öğretmen olarak yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini nasıl tasarlamayı düşünüyorsun? Neden

FBÖA-13: Yani köy okulunda teknolojik imkanlar çok yetersiz ancak okulun civarında yel değirmeni ya da rüzgâr enerji santrelleri varsa oraya götürebilirim yoksa sözlü düz anlatım yaparım. Özel okulda ise daha farklı olur...

Araştırmacı: Nasıl olur biraz detaylandırır mısın?

FBÖA-13: Şey... Aslında gezi yaptırabilirim, bir baraja götürebilirim. Veli de okul müdürü de bu konu da bana destek olabilir. Her türlü teknolojik imkan var zaten kullanırım. Ama diğer okullarda kullanamam...

Araştırmacı: Merkezdeki devlet okulunda bu süreci nasıl tasarlırsın? Açıklar mısın?

FBÖA-13: Teknolojik imkanlar yetersiz nasıl kullanabilirim... Immm... Yenilenebilir enerjinin görselleştirilmesi için yani gezi düzenlemek istesem müdür/veli sıkıntı çıkarabilir sadece sözlü olarak anlatırım. (Farklı bağlamlar tasviri)

.....

Araştırmacı: Zeynep öğretmen köy okulunda görev yaparken öğretim sürecini farklı tasarlarlarken merkezdeki okulda farklı tasarlamıştır. Zeynep öğretmenin izlediği yönelim hakkında ne düşünüyorsun? Neden.

FBÖA-13: Benim aklıma gelmedi... Zeynep öğretmenin deneyimi var belki ondan dolayı... Ben böyle yapmayabilirdim...

Araştırmacı: Farklı bağlamlardaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi için farklı öğretim süreci tasarladığı görülmekte. Sen öğretmenin yerinde olsaydın ne yaprdın? Açıklar mısın?

FBÖA-13: Şey... Aslında güzel ama ben hiç düşünemedim. Belki yapabilirim...

(Zeynep öğretmen-vignette) (Vignette-Bilimsel olmayan açıklama/2.sınıf öğretmen adayı)

.....

Tablo 15. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin TEPMB’ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		Merkezdeki Özel Okulu					Merkezdeki Devlet Okulu					Kırsal Bölgedeki Köy Okulu				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	2.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	3.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	4.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	0 (%)	2 (%22,22)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	0 (%)	0 (%)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	0 (%)	3 (%33,33)	3 (%33,33)	5 (%55,56)	4 (%44,44)
	2.sınıf	0 (%)	1 (%11,11)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	1 (%11,11)	0 (%)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	0 (%)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	2 (%22,22)
	3.sınıf	0 (%)	0 (%)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	0 (%)	1 (%11,11)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	4.sınıf	0 (%)	4 (%44,44)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	0 (%)	0 (%)	4 (%44,44)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	1 (%11,11)	1 (%11,11)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9 (%100)	7 (%77,78)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	9 (%100)	6 (%66,67)	6 (%66,67)	4 (%44,44)	5 (%55,56)
	2.sınıf	9 (%100)	8 (%88,89)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	8 (%88,89)	9 (%100)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	9 (%100)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	7 (%77,78)
	3.sınıf	9 (%100)	9 (%100)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	9 (%100)	8 (%88,89)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)
	4.sınıf	9 (%100)	5 (%55,56)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	9 (%100)	9 (%100)	5 (%55,56)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	8 (%88,89)	8 (%88,89)
Tümü		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

4.2.2. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Program Materyal Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

Tablo 15 incelendiğinde FBÖA'nın tamamının yenilenebilir enerji konusundaki farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği program materyal bilgisine dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri görülmüştür. Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının bir kısmının Mezo, yarısına yakınının (sadece 4.sınıf öğretmen adayının tamamı) S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin 2.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından biri (%11,11) Makro ve 3.sınıftan biri (%11,11) Mezo bağlamda, bir kısmı ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; 1 ve 2.sınıf öğretmen adaylarından bir kaçının Mezo, (1,2 ve 4.sınıf öğretmen adaylarının) S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, farklı bağlamları dikkate alarak teknolojinin entegre edildiği program materyallerini kullanacaklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Örneğin, öğretmen adayları programla uyumlu olan program materyal seçiminde özel okulun avantajlı olduğunu fakat diğer iki okulun şartlarından dolayı yetersiz kaldıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, programla uyumlu olan materyallerin seçiminde; özel okulda güneş panellerinin üretildiği bir tesise gezi düzenlenebilirken, merkezdeki devlet okulunda bir video kullanılabilirken, köy okulunda bunun maketinden yararlanılabilir ifadelerinde bulunmuşlardır. Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının tamamının Makro bağlamda, çoğunluğunun Mezo, bir kısmının (4.sınıf öğretmen adayının hiç biri) S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin öğretmen adaylarından tamamına yakınının Makro ve Mezo bağlamda, çoğunluğunun ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; çoğunun Makro bağlamda, tamamına yakınının Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin bilimsel olmayan düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, farklı bağlamlar farketmeksizin öğretim programında yer alan ya da öğretim programı ile uyumlu teknolojilerin olup olmadığını olsa bile nasıl entegre edeceklerini bilimsel olmayan ya da ilgili olmayacak şekilde açıkladıkları görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....

Araştırmacı: Üç farklı okul tasvirinin yapıldığı dokümanı incelediğinde, bir öğretmen olarak yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde materyal/teknolojik araç-gereç seçimin nasıl olur? Örneklerle açıklar mısın?

FBÖA-32: Elbetteki... Özel okul her şeyi yapabilirim ama köy okulu böyle olmaz. Sınırlı kaynak kullanabilirim ders kitabı dışında belki basit bir... Şey... Hmmm... Mesela rüzgar gülü..

Araştırmacı: Başka?

FBÖA-32: İmmm... Köy okulunda zaten velilerin bir beklentisi yok... Ben bir materyal hazırlatmak istesem şartlardan dolayı yapamayacaklar belki... Ama ben bunu merkezdeki devlet okulunda yapabilirim çünkü veliler ilgili öğrenciler kaynakları temin de edebilir... Özel okulu söylemiyorum bile... Mesela derste video izletebilirim ya da sınıfta etkinlik yapabiliriz.

Araştırmacı: Nasıl bir etkinlik? Bunu diğer okullarda yapamaz mısın?

FBÖA-32: Hayır yapamam. Özel okulda öğrenci sayısı az, öğrenciler ilgili ve kaynaklarım var şartlar çok iyi... Belki devlet okulunda yapabilirim ama köy okulunda asla yapamam... Sanırım sadece kitaba bağlı kalırım... (Farklı bağlamlar tasviri-Bilimsel olmayan açıklama/ 4.sınıf öğretmen adayı)

.....

Tablo 16. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin, TEÖGB’ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		Merkezdeki Özel Okul					Merkezdeki Devlet Okulu					Kırsal Bölgedeki Köy Okulu				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	2.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	3.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
	4.sınıf	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	0 (%)	4 (%44,44)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	4 (%44,44)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	0 (%)	2 (%22,22)	4 (%44,44)	2 (%22,22)	3 (%33,33)
	2.sınıf	0 (%)	1 (%11,11)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	0 (%)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	5 (%55,56)	4 (%44,44)
	3.sınıf	0 (%)	2 (%22,22)	5 (%55,56)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	0 (%)	0 (%)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	3 (%33,33)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	2 (%22,22)	1 (%11,11)
	4.sınıf	0 (%)	4 (%44,44)	9 (%100)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	0 (%)	2 (%22,22)	6 (%66,67)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	0 (%)	0 (%)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	3 (%33,33)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9 (%100)	5 (%55,56)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	5 (%55,56)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	9 (%100)	7 (%77,78)	5 (%55,56)	7 (%77,78)	6 (%66,67)
	2.sınıf	9 (%100)	8 (%88,89)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	9 (%100)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	4 (%44,44)	5 (%55,56)
	3.sınıf	9 (%100)	7 (%77,78)	4 (%44,44)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	9 (%100)	9 (%100)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	6 (%66,67)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	8 (%88,89)
	4.sınıf	9 (%100)	5 (%55,56)	0 (%)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	9 (%100)	7 (%77,78)	3 (%33,33)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	6 (%66,67)
Tümü		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

4.2.3. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara İlişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Öğrencinin Sahip Olduğu Kavram Yanılgısını Belirleme ve Gidermeye İlişkin Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

Tablo 16’da FBÖA’nın mülakatından elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının tamamının yenilenebilir enerji konusundaki farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği öğrenme güçlüğüne belirleme ve giderme bilgisine dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri görülmüştür. Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının bir kısmının Mezo, yaklaşık olarak yarısı S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin bir kaçının Makro ve Mezo bağlamda, bir kısmı ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; bir kaçının Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel düzeyde açıklama getirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, farklı bağlamları dikkate alarak teknolojinin entegre edildiği öğrenme güçlüğüne belirleme ve giderme yollarını kullanacaklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinin üç farklı okul bağlamında farklı şekillerde olacağını belirtmişlerdir. Örneğin, özel okulda akıllı tahta, tablet, Movie Maker programı ile video oluşturma, animasyon oluşturma vb. teknolojilerle öğrencilerin ön bilgilerini belirleyebileceklerini merkezdeki devlet okulunda ise Movie Maker programını bu sürece dahil edebileceğini ya da bir animasyon oluşturmayı, köy okulunda ise kendi bilgisayar ve internetini kullanarak videolarla belirleyeceklerini ve gidereceklerini kısmen açıkladıkları tespit edilmiştir. Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının tamamının Makro bağlamda, çoğunluğunun Mezo, bir kısmının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin öğretmen adaylarının çoğunun Makro ve Mezo bağlamda, yarısına yakınının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; tamamının Makro bağlamda, tamamına yakınının Mezo, S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin bilimsel olmayan düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, farklı bağlamlarda öğrencilerin ön bilgilerini belirleme/giderme yolunda farklılık olmayacağını tek farklılığın soruların zorluk derecesinin değişeceği yönünde olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adayları özel, merkezdeki devlet okulu ve köy okulunda da öğrencilerin ön bilgilerini soru-cevap, çoktan seçmeli test ve anket ile belirleyeceklerini ifade ederek bilimsel olmayan ya da ilgisiz açıklamalarda bulunmuşlardır. Ayrıca öğretmen adaylarının bazıları, teknolojik imkanlar özel okulda yeterli olmasına rağmen bu sürece nasıl entegre edeceklerini

bilmediklerini belirttikleri görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....

Araştırmacı: Üç farklı okul bağlamında, yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerini/ öğrenme güçlüklerini (kısmi kavrama, kavram yanlışlığı) belirleme yöntemin nasıl olur? Neden.

FBÖA-19: Şey... Özel okulda akıllı tahta var, ben burada öğrencilere video gösterip onun üzerinden sorular sorabilirim... Bunu devlet okulunda belki yapabilirim eğer şartlar varsa ama köy okulunda bunu yapamam...

Araştırmacı: Neden yapamazsın biraz açıklar mısın? Öğrenme ortamını kendi imkanların ile düzenleyemez misin?

FBÖA-19: Şey... Yapabilirim de yapmayabilirim de bu öğrencime bağlı...

Araştırmacı: Biraz da örneklerle açıklar mısın?

FBÖA-19: Yani öğrenciler ilgili ise ben uğraşırım ama ilgisizce bende dolayısıyla soru-cevap ile belirlerim ve düz anlatım yaparım.

Araştırmacı: Peki öğrencilerini ilgili hale getiremez misin?

FBÖA-19: Yani biraz zor... Sürekli ben okulun şartlarını düzenlersem bir noktadan sonra sıkılır ve bırakabilirim... Özel okulda öğrenciler ilgili ve daha çok bilgiler dolayısıyla daha kolay olur. Devlet ile özeli kıyaslamıyorum aynı olabilir ama köy okulunu kıyaslamıyorum bile. Mesela ben lisede dershaneye gidiyordum okul ile dersane çok farklıydı çünkü orası özel beklenti var... Bu da eğitimi daha iyi yapılandırılıyor... (Farklı bağlamlar tasviri-Bilimsel olmayan açıklama düzeyi/3.sınıf öğretmen adayı)

.....

Tablo 17. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin, TESYB’ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		Merkezdeki Özel Okulu					Merkezdeki Devlet Okulu					Kırsal Bölgedeki Köy Okulu				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	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)
	2.sınıf	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)
	3.sınıf	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)
	4.sınıf	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)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama	1.sınıf	0 (%0)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	2 (%22,22)	0 (%0)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	4 (%44,44)
	2.sınıf	0 (%0)	2 (%22,22)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	0 (%0)	1 (%11,11)	5 (%55,56)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	0 (%0)	1 (%11,11)	3 (%33,33)	4 (%44,44)	4 (%44,44)
	3.sınıf	0 (%0)	1 (%11,11)	9 (%100)	9 (%100)	8 (%88,89)	0 (%0)	0 (%0)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	0 (%0)	0 (%0)	5 (%55,56)	3 (%33,33)	2 (%22,22)
	4.sınıf	0 (%0)	7 (%77,78)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	0 (%0)	0 (%0)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%44,44)	6 (%66,67)	6 (%66,67)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9 (%100)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	9 (%100)	9 (%100)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	7 (%77,78)	9 (%100)	5 (%55,56)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	5 (%55,56)
	2.sınıf	9 (%100)	7 (%77,78)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	9 (%100)	8 (%88,89)	4 (%44,44)	4 (%44,44)	5 (%55,56)	9 (%100)	8 (%88,89)	6 (%66,67)	5 (%55,56)	5 (%55,56)
	3.sınıf	9 (%100)	8 (%88,89)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%11,11)	9 (%100)	9 (%100)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	9 (%100)	9 (%100)	4 (%44,44)	6 (%66,67)	7 (%77,78)
	4.sınıf	9 (%100)	2 (%22,22)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	9 (%100)	9 (%100)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	9 (%100)	9 (%100)	5 (%55,56)	3 (%33,33)	3 (%33,33)
Tümü		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

4.2.4. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Strateji ve Yöntem Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

FBÖA'nın tamamının yenilenebilir enerji konusundaki farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem bilgisine dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri görülmüştür (Tablo 17). Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının bir kısmının Mezo (sadece 4.sınıf öğretmen adaylarının tamamına yakını), yarısına yakınının S-Mezo, Mikro ve S-Mikro (3 ve 4.sınıf öğretmen adaylarının tamamı) bağlamda; Merkezdeki devlet okuluna ilişkin 2.sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından biri (%11,11) Mezo ve bir kısmı ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro (3 ve 4.sınıf öğretmen adayı tamamına yakını) bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; 1 ve 2.sınıf öğretmen adaylarından bir kaçının Mezo, bir kısmının ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, farklı bağlamları dikkate alarak teknolojinin entegre edildiği strateji ve yöntem kullanacaklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini farklı bağlamlarda farklı şekillerde tasarlayacaklarını belirtmişlerdir. Örneğin, özel okulda yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj/dezavantajlarıyla ilgili öğrencilere tablette çizim yapmalarını isteyeceklerini ve sonrasında bunları akıllı tahtada tüm sınıf ile tartışacaklarını fakat köy okulunda bunun yerine kendi bilgisayarını kullanarak bir video üzerinden tartışma yaptıracaklarından bahsetmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adayları merkezdeki devlet okulunda ise okulun bilgisayar laboratuvarında ya da fen laboratuvarında bir etkinlik yapabileceklerini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Merkezdeki özel okul bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının tamamının Makro bağlamda, çoğunluğunun Mezo, (4.sınıf öğretmen adaylarından ikisi (%22,22)), bir kısmının S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda (3 ve 4.sınıf hariç); Merkezdeki devlet okuluna ilişkin öğretmen adaylarından tamamına yakınının Makro ve Mezo bağlamda, bir kaçı ise S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlamda; Kırsal bölgedeki köy okulu bağlamına ilişkin ise; çoğunun Makro ve Mezo bağlamda, yarıya yakınının S-Mezo, Mikro ve S-Mikro bağlama ilişkin bilimsel olmayan düzeyde açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adayları, özel okulda TEOG sınavına yönelik dersleri tasarlayacaklarını dolayısıyla bu konu üzerinde çok fazla durmanın gereksiz ve zaman kaybı olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra merkezdeki devlet okulunda ise bazı slayt ve animasyonları izletip sonrasında düz anlatım ile konuyu anlatacaklarını, köy okulunda teknolojik imkanların yetersizliğinden dolayı teknoloji entegrasyonunda bulunmayacaklarını ya da basit araç-gereçlerin kullanıldığı etkinlik kullanacaklarını öğretmen

merkezli yaklaşımlarla açıkları belirlenmiştir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....

Araştırmacı: Farklı bağlamlara ait okul tasvirlerini incelediğinde, yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini tasarlarken nasıl bir yol izlersin? Herhangi bir farklılık ya da benzerlik olan kısımlar var mı? Neden.

FBÖA-3: Üç farklı okulda da dersimi aynı şekilde tasarlamazdım çünkü köy okullarında insan vicdanen dahi olsa birşeyler yapılması gerektiğini hissediyor ve şartların kötü olması... Köy okullarında öğrenim gören öğrencilerle daha fazla ilgilenirdim. Daha anlamlı öğrenmeyi nasıl sağlarım diye çabalıyordum... Elimde var olan imkânlarla bilgisayar olabilir ya da laboratuvar malzemelerini kullanarak daha iyi yapmaya çalışırdım. Bu devlet ve özel okullarda çabalamam anlamına gelmemelidir. Oradaki öğrencilerin ilgilerine göre öğretimim şekillenir tabiki. Ama köy okulunda herşey daha farklı olur...

Araştırmacı: Nasıl olur mesela yenilenebilir enerji konusuyla ilgili birkaç örnekle açıklar mısın?

FBÖA-3: Ders işleyişim ya da anlatışım farklılık göstermez, aynı şekilde olur. Çünkü benim bilgim aynı okullara göre değişmeyecek. Dolayısıyla ders anlatım şeklim aynı olur. Öğrenciler üzerinde daha fazla dururum. Çünkü diğer 2 okuldaki öğrenciler bilgiye kolayca ulaşabilirler ama köy okulundakiler imkânlardan dolayı bu o kadar da kolay olmayabilir.

Araştırmacı: Ders anlatım şeklinin aynı olacağını söylüyorsun? Peki yöneticilerin farklı, velilerin farklı en önemlisi öğrenci grubun farklı bu farklılık göstermene neden olabilir mi?

FBÖA-3: Yani bilemedim... Ama olmaz herhalde. (Farklı bağlamlar tasviri)

.....

Araştırmacı: Zeynep öğretmen öğretim sürecinde köy okulu ile merkezdeki okul arasında farklılığa gidiyor, bunu nasıl buluyorsun? Açıklar mısın?

FBÖA-3: Ben doğru buluyorum elbette farklı olmalı... Bende zaten farklı olacağını söylemiştim.

Araştırmacı: Sen bu süreçte aynı şekilde dersi işleyeceğinden bahsettin ama Zeynep öğretmen köy okulunda etkinlik yaparken merkezdeki okulda yapmamış, bu açıdan değerlendirir misin? Böyle bir farklılığa gitmesindeki bağlamların etkisini doğru buluyor musun?

FBÖA-3: Immm... Biraz kafam karıştı şuan. Öğretmeni haklı buluyorum beim hiç aklıma gelmedi böyle şeyler bu da Zeynep öğretmenin 5 yıllık bir öğretmen olmasından kaynaklı sanırım. Ben Zeynep öğretmeni haklı buldum. (Vignette-Bilimsel olmayan açıklama düzeyi/1.sınıf öğretmen adayı)

.....

Tablo 18. Kırsal Bölgedeki Köy, Merkezi Bölgedeki Devlet ve Özel Okul Bağlamlarına ilişkin TEDB’ye ait bulgular

Açıklama Düzeyi	Sınıf Seviyesi	Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi														
		Merkezdeki Özel Okulu					Merkezdeki Devlet Okulu					Kırsal Bölgedeki Köy Okulu				
		Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro	Makro	Mezo	S-Mezo	Mikro	S-Mikro
Bilimsel Açıklama	1.sınıf	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)
	2.sınıf	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)
	3.sınıf	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)
	4.sınıf	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)
	1.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	2.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	3.sınıf	0 (%0)	0 (%0)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	2 (%22,22)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	1 (%11,11)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	4.sınıf	0 (%0)	0 (%)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	2 (%22,22)	0 (%0)	0 (%)	3 (%33,33)	2 (%22,22)	1 (%11,11)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Bilimsel olmayan Açıklama	1.sınıf	9 (%100)	9 (%100)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)
	2.sınıf	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	9 (%100)	9 (%100)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)
	3.sınıf	9 (%100)	9 (%100)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	7 (%77,78)	9 (%100)	9 (%100)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	8 (%88,89)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)
	4.sınıf	9 (%100)	9 (%100)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	7 (%77,78)	9 (%100)	9 (%100)	6 (%66,67)	7 (%77,78)	8 (%88,89)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)	9 (%100)
	Tümü	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

4.2.5. Yenilenebilir Enerji Konusunun Öğretiminde Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Bağlamlara ilişkin Teknolojinin Entegre Edildiği Değerlendirme Bilgi Düzeyleri Nasıldır?

Tablo 18’de FBÖA’nın yenilenebilir enerji konusunda bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisine yönelik elde edilen veriler incelendiğinde, mülakatından elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının tamamının yenilenebilir enerji konusundaki farklı bağlamlara ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisine dair bilimsel düzeyde açıklama getiremedikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının yaklaşık olarak %22,22’sinin üç farklı bağlamda da teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisine dair kısmen bilimsel açıklama getirdikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, öğrencilere basit animasyon hazırlama programlarını kullanarak bu konu ile ilgili bir animasyon hazırlatabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının merkezdeki özel okul ve devlet okulu bağlamına ilişkin tamamına yakınının, köy okulu bağlamına ilişkin öğretmen adaylarının tamamının tüm faktörlerde ya bilimsel olmayan ya da ilgili olmayan açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, üç farklı okul bağlamında da teknolojinin entegre edildiği değerlendirmeyi nasıl yapacaklarını bilemediklerini ve bu süreçte teknolojiden yararlanmayacaklarını belirttikleri görülmüştür. Ayrıca, yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin neler öğrendiklerini belirlemek için geleneksel değerlendirme araç-gereçlerini (boşluk doldurma, yazılı yoklama, çoktan seçmeli test vb.) ve sonuç odaklı değerlendirme yaklaşımını kullanacakları tespit edilmiştir. Bazı öğretmen adayları, bağlamların değişmesinin bu süreci etkilemeyeceğini, özel okuldaki ya da köy okulundaki öğrencinin en iyi eğitim hakkı olduğunu bundan dolayı aynı değerlendirme araç-gereçlerini kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğretmen adaylarına ait mülakat örnekleri aşağıda sunulmuştur.

.....
Araştırmacı: Üç farklı okul bağlamını incelediğinde yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinin öğrenmelerini değerlendirmek için hangi araç-gereçleri kullanırsın? Neden.

FBÖA-36: Köy okulundaki öğrencinin bilgi eksikliği olacağı için onlara gerek sözlü gerek yazılı olmak üzere farklı değerlendirmeler yaparım. Ama diğerlerinde çok fazla yapmam yüzeysel olarak geçerim.

Araştırmacı: Diğer okullarda daha yüzeysel geçme amacın nedir?

FBÖA-36: Yani oradaki öğrencilerin biraz daha bilgili olduğu için onlara birkaç soru yönelterek geçerim. Ama köy okulundaki öğrencilerin daha fazlasına ihtiyacı var diye düşünüyorum. Dolayısıyla onlara çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve klasik soruların yer aldığı karma bir değerlendirme yapmayı düşünüyorum.

Araştırmacı: Bu süreçte farklı bağlamlardaki okullarda teknolojinin entegre edildiği değerlendirme araç-gereçlerini kullanır mısın? Neden.

FBÖA-36: Köy okulunda imkan yok kullanamam. Merkezdeki devlet okulunda sınırlı imkanlar var bilemiyorum özel okulda ise imkanlar fazla ama ben nasıl bir değerlendirme yapabilirim bilemiyorum...

Araştırmacı: Örneğin, inspiration ya da C-Map gibi kavram haritaları ya da e-portfolio sistemleri var bunları kullanmayı düşünür müsün?

FBÖA-36: Bu söylediklerinizi daha önce duymadım... Bilgim yok belki olsaydı kullanabilirdim. Çünkü özel okulun imkanı var.

Araştırmacı: Rubrik oluşturma ve sınıfça öz-akran ve öğretmen değerlendirmesini daha önce duydun mu? Eğer bu konuda bilgin varsa üç farklı okul bağlamında nasıl yaparsın? Açıklar mısın?

FBÖA-36:Şey... Daha önce öz ve akran değerlendirmeyi bir hocamız derste bahsetmişti ama ben nasıl yapıldığını bilmiyorum... Dolayısıyla yapmazdım (Farklı bağlamlar tasviri-Bilimsel olmayan açıklama düzeyi/4.sınıf öğretmen adayı)

4.3. Araştırma Sorusu 3'e ilişkin Bulgular

4.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki iki ders saatine ilişkin gözlem notları ve sınıf içi videoları bütüncül olarak TPAB seviye tanımları doğrultusunda analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları Tablo 19'da sunulurken aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Tablo 19. Öğretmen Adaylarının (4.sınıf) Sınıf içi Öğretimlerine İlişkin Bulgular

TPAB ve Bileşenleri	Öğretmen adayları	1.seviye Fark etme (Bilgi)	2.seviye Kabul etme (İkna olma)	3.seviye Uyarlama (Karar verme)	4.seviye Keşfetme (Uygulama)	5.seviye Gelişme (Onaylama)
TEYB	FBÖA-28	-	X	-	-	-
	FBÖA-29	-	X	-	-	-
	FBÖA-30	-	X	-	-	-
	FBÖA-31	-	X	-	-	-
	FBÖA-32	X	-	-	-	-
	FBÖA-33	-	X	-	-	-
	FBÖA-34	-	X	-	-	-
	FBÖA-35	X	-	-	-	-
	FBÖA-36	X	-	-	-	-
TEMMB	FBÖA-28	-	X	-	-	-
	FBÖA-29	-	X	-	-	-
	FBÖA-30	-	X	-	-	-
	FBÖA-31	-	X	-	-	-
	FBÖA-32	X	-	-	-	-
	FBÖA-33	-	X	-	-	-
	FBÖA-34	-	X	-	-	-
	FBÖA-35	X	-	-	-	-
	FBÖA-36	X	-	-	-	-
TEÖGB	FBÖA-28	X	-	-	-	-
	FBÖA-29	X	-	-	-	-
	FBÖA-30	X	-	-	-	-
	FBÖA-31	X	-	-	-	-
	FBÖA-32	X	-	-	-	-
	FBÖA-33	X	-	-	-	-

	FBÖA-34	X	-	-	-	-
	FBÖA-35	X	-	-	-	-
	FBÖA-36	X	-	-	-	-
TESYB	FBÖA-28	-	X	-	-	-
	FBÖA-29	-	X	-	-	-
	FBÖA-30	-	X	-	-	-
	FBÖA-31	-	X	-	-	-
	FBÖA-32	X	-	-	-	-
	FBÖA-33	-	X	-	-	-
	FBÖA-34	X	-	-	-	-
	FBÖA-35	X	-	-	-	-
	FBÖA-36	X	-	-	-	-
	FBÖA-28	X	-	-	-	-
TEDB	FBÖA-29	X	-	-	-	-
	FBÖA-30	X	-	-	-	-
	FBÖA-31	X	-	-	-	-
	FBÖA-32	X	-	-	-	-
	FBÖA-33	X	-	-	-	-
	FBÖA-34	X	-	-	-	-
	FBÖA-35	X	-	-	-	-
	FBÖA-36	X	-	-	-	-

Fen bilgi öğretmen adaylarının (4.sınıf) sınıf içi öğretimlerine ilişkin TPAB seviye tanımlarının sonuçları, gözlem notları ve video kayıtları incelendiğinde; derslerin bağlam bilgisine yönelik faktörlerin dikkate alınmadan öğretmen-öğrenci diyaloglarının ağırlıkta olduğu öğretmen merkezli bir şekilde işlendiği görülmüştür (Tablo 19). Örneğin, öğretmen adaylarının yarısına yakınının iki ders saati için belirlediği konu başlıklarının müfredatta yer alan yenilenebilir enerji konusunun içeriği ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Dersin giriş aşamasında, öğretmen adaylarının tamamı öğrencilerin ön bilgilerini/kavram yanılgılarını teknoloji ile belirlemek yerine (Ör., inspiration, Cmap programlarını kullanarak öğrencilere kavram haritası çizdirmek vb.) soru-cevap tekniği ile belirledikleri, sonrasında bu bilgiyi kullanmadan (ön bilgileri dikkate almadan) derse devam ettikleri ve bu süreçte bağlam bilgisine ilişkin faktörleri (örneğin, mikro bağlama ilişkin öğrencilerin zayıf-güçlü olduğu yönlerini tespit etme, onların ihtiyaçlarını belirleme, geçmiş deneyimlerinden yararlanma vb.) görmezden geldikleri belirlenmiştir. FBÖA'nın çoğunun dersin sadece kavram inşa etme aşamasına teknolojiyi entegre ettikleri, bu süreçte kullanılan teknolojilerin internet ortamında hazır bulunan “animasyon ve açıklamalı video” ile sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusu için ders kitabında yer alan etkinliği dikkate almadıkları, uygun etkinlik bulmada zorluk yaşadıkları, bunun için hazır video ve animasyonlardan yararlandıkları, bu teknolojileri etkili bir şekilde sunamadıkları, etkili sorular sorarak öğrencileri konuya yoğunlaştıramadıkları ve bu süreçte teknolojik kaynak eksikliğini bilgisayar laboratuvarı ya da kendi imkanları ile giderdikleri (mikro bağlamı dikkate aldıkları) görülmüştür. Öğretmen adaylarının Movie Maker programını kullanarak

video oluşturmamaları, çeşitli internet sitelerinden Mozilla Firefox, Flash Hunter X vb. programlarını kullanarak video, animasyon, öğrenme nesnesi vb. indirip Sothink Decompiler, Macromedia Flash 8, Movie Maker vb. programları üzerinden düzenleme yapamaması vb. sub-mezo bağlama ilişkin faktörlerin farkında olmadıklarını göstermiştir. Öğretmen adaylarının tamamı sınıf içi öğretimlerinde “kazanımları, öğrenme alanlarını ve yenilenebilir enerji konusu ile ilgili EBA’da yer alan videolar vb. makro bağlama ilişkin faktörleri göz ardı ettikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının kavram inşa etme aşamasını çoğunlukla öğretmen-öğrenci arasında geçen soru-cevap ile devam ettirdikleri, tartışma ortamı oluşturmada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Ayrıca bu süreçte öğretmen adaylarının öğrencilerin kavram yanlışlarını görmezden geldikleri ya da düz anlatım ile gidermeye çalıştıkları fakat yetersiz kaldıkları belirlenmiştir. Dersin özellikle kavram inşa etme aşamasında öğretmen adayları teknolojiye bilgiyi sunma ve öğrenme çevresini zenginleştirmek amaçlı yararlandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının uygulama okullarının teknolojik alt yapı (akıllı tahta, projeksiyon, Vernier ana ünite, sıcaklık probu vb.) yetersizliğinden dolayı yenilenebilir enerji konusunun öğretiminde sınırlı teknolojilerden (bilgisayar destekli) yararlandıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının kavram inşa etme aşamasına teknoloji entegrasyonunda fen bilimleri dersi öğretimi programının vizyonunu (fen-okuryazarı birey yetiştirmek) dikkate alacak şekilde tartışma ve yapılandırma ortamını oluşturamadıkları ve yenilenebilir enerji konusuyla ilgili genişletme yapamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca, bazı öğretmen adayları ise kalabalık bir sınıf ortamı ve aktif öğrenci profilinden dolayı derse teknoloji entegrasyonu yerine konu ile ilgili görselleri bilgisayar çıktısı olarak alıp kavram inşa etme aşamasını bu şekilde yapılandıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunlukla dersi etkili bir şekilde yürütemedikleri, teknolojiyi anlamlı ve etkili bir şekilde entegre edemedikleri görülürken geleneksele yakın bir yol izledikleri, makro bağlama ilişkin fen bilimleri dersi öğretim programındaki ana bakış açısı olan yapılandırmacılık temasını göz ardı ederek derslerini tasarladıkları belirlenmiştir.

FBÖA’nın hiç birinin değerlendirme aşamasına teknoloji entegre edemediği, bunun için okulun/sınıfın imkanlarının yetersiz olduğu (mezo/mikro bağlam), öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği programlardan haberdar olmadığı (sub-mezo bağlam) anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının çoğunlukla sonuç odaklı değerlendirme yaptıkları, öz/akran değerlendirme, Microsoft Publisher programı ile poster hazırlatma, E-portfolio sistemleri vb. değerlendirme araçlarını kullanmadıkları bunun yerine çoktan seçmeli test, açık uçlu sorularla dersin sonunda kısa süreli (5-9 dk arası) değerlendirme yaptıkları görülmüştür.

Öğretmen adaylarının MEB’e bağılı olan EBA portalındaki öğrencilere ait sınıf içerisinde yapılan etkinliklerin (çizim, kavram haritası, poster vb.) dosyalanabileceğı bir sistemin “e-portfolio” varlığından haberdar olmadıkları (sub-mezo bağlam), TEOG sınavından dolayı (makro bağlam) öğrencilere çoktan seçmeli testler kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki TPBB ve öğelerinin belirlendiği çalışmanın bu bölümünde, elde edilen bulgulara yönelik varılan sonuçlar ilgili literatür ile tartışılarak bu alanda çalışacak olan araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Yenilenebilir Enerji Konusundaki Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğeleri

Mülakatlar (Zeynep öğretmen tasviri, vignette), İST ve çizimlerden elde edilen bulgular, farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adayları arasında TPBB seviyelerinin birbirine yakın olduğunu göstermiştir. Bu durumun sebebi öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca almış oldukları dersler olarak görülebilir. Çünkü öğretmen adaylarının çoğu yapılan mülakatlarda lisans derslerinin çoğunun eğitimsel teknolojilerden yoksun bir şekilde yürütülmesi, teknolojik bilginin temel bilgisayar beceri ile sınırlandırılması (Office programları vb.), bağlam bilgisine yönelik derslerin ve uygulamaların bulunmaması etkili bir öğretim sürecini tasarlamada yetersiz olmalarının en temel nedeni olarak sunmuşlardır. Özellikle 1.sınıf öğretmen adaylarının çizimlerinde de alan ağırlıklı bilgilerden bahsetmesi öğretmen adaylarının almış oldukları eğitimlerin etkisinde kaldıklarının en önemli göstergesi olduğu söylenebilir. Bu durumu açıklamak için lisans dersleri incelendiğinde, fen bilgisi öğretmenliği programında; alan bilgisi, öğretmenlik meslek bilgisi ve genel kültür olmak üzere toplam 61 ders bulunmaktadır (YÖK, 2009). Derslerin daha çok teorik ağırlıklı olduğu ve uygulama boyutunun oldukça az olduğu görülmektedir. Dersler; TPBB ve öğeleri açısından incelendiğinde derslerin daha çok dönüştürücü modelden ziyade bütüncül bir modele göre ele alındığı ve ayrı ayrı verildiği görülmektedir. Lisans eğitiminin ilk yıllarında alan ağırlıklı dersler verilirken 3 ve 4.yarıyıllarda temel teknoloji derslerinin verildiği 5 ve 8.yarıyıllarda pedagojik derslerin verildiği görülmektedir. Bağlam bilgisinin ise sadece 7.yarıyıda tek bir ders olarak verilmesi, öğretmen adaylarının bu konuda yetersiz olmalarını açıklayan önemli bir delil olarak sayılabilir. Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının TPBB açısından yetersiz olmaları ve birbirine yakın sonuçların elde edilmesi, fen bilgisi

öğretmenliği lisans eğitiminden doğrudan TPBB odaklı hiçbir dersin yer almamasının nedeni olabilir.

Öğretmen adaylarının, daha çok Mikro ve S-Mikro bağlamı dikkate alarak bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisinde video, animasyon, slayt vb. teknolojilerle kavramları somutlaştırdıkları ve günlük yaşamlarıyla ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen/adaylarına verilen gerek hizmet içi gerekse hizmet öncesi eğitimlerde, bağlam bilgisine ilişkin faktörlere göre eğitimsel teknolojilerin yapılandırmacı bakış açısı, sorgulayıcı yönelim ile öğrencilerin aktif katılımı ve merkeze alınmasının önemine vurgu yapılmalıdır. Öğretmen adaylarının laboratuvar derslerinde bağlama ilişkin faktörler göz ardı edilerek sıcaklık, CO₂ probe vb. bilimsel ölçüm yapan teknolojilerle deneylerin tasarlanmaması/yürütülmemesi, fen öğretimi ile çeşitli teknolojilerin (çevrim içi öğrenme sistemleri, Web 2.0, blog, Mahara, vb) bir ara getirilmemesi, hangi bağlamda ne tür teknolojilerin nasıl kullanılacağına işlenmemesi ve verilen teknolojilerin temel düzeyde bilgisayar becerisi ile sınırlı kalması öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği yönelim bilgisine yönelik bilgi sahibi olmaları ve tecrübe kazanmalarını etkilemektedir.

Bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği program materyal bilgisi açısından incelendiğinde özellikle 1 ve 2.sınıf öğretmen adaylarının yetersiz olduğu görülürken 3 ve 4.sınıf öğretmen adaylarının kazanımlara uygun olarak materyal seçiminde daha iyi oldukları belirlenmiştir (Tablo 10). Fakat öğretmen adayları, 8.sınıf ders kitabındaki konunun içeriği, programın “*fen okuryazarı yetiştirme*” vizyonu, öğrenme alanları (Bilgi, Beceri, Duyuş, Fen Teknoloji Toplum Çevre), MEB’e bağlı EBA sitesindeki içerik vb. bağlama ilişkin faktörlerin materyal seçiminde (video, animasyon, inspiration, C-Map vb.) etkili olabileceğinin farkında olmadıkları ve bu durumu yok saydıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bu konudaki yetersizlikleri bu bilgiye yönelik derslerin olmamasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Akkoç (2007), teknolojik araçların öğretim içerisine etkili bir şekilde entegrasyonu için hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerde (teknolojinin entegre edildiği materyall kullanma eğitimlerinde), öğretmen/adaylarına teknolojik araç-gereçlerle öğretim süresince yapılabilecek somut örnekler sunularak bu bilginin kazandırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarından özellikle 2 ve 3.sınıf öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği öğrencilerin ön bilgisini belirleme, kavram yanlışlarını belirleme/giderme bilgisinde yetersiz oldukları belirlenmiştir. Kaya (2010)’un araştırmasında olduğu gibi, olası kavram yanlışlarını/ zorlanabilecek kavramları

belirleme ve gidermede ayrıca farklı öğrenci profillerini dikkate almaya ilişkin yetersiz oldukları belirlenmiştir. Özellikle mülakatlarda, 4.sınıf öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanlışları ve öğrenmekte zorlandıkları kısımlara ilişkin bilgi sahibi oldukları fakat bu yanlışları belirleme ve gidermede bağlam bilgisinin etkili olmayacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bir kısmı (Tablo 11) soru cevap tekniği ile belirleyeceğini ifade etmişlerdi. Oysa bazı öğrenciler sözel olarak kendisini ifade edemezken çizim, yazı gibi farklı tekniklerle var olan bilgileri daha iyi açığa çıkabilir. Öğretmen adayları mülakatlarda ve İST’de, bu durumun farkında olmadıkları soru-cevap tekniğinin her türlü durumda daha etkili olduğunu savunmuşlardır. Suharwoto (2006), öğrencilerin kavram yanlışlarının ya da anlamakta güçlük çekeceği kavramları belirlemek için etkinliklerin ya da çalışma kağıtlarının etkili olabileceğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının öğrencilerin bireysel farklılıkları/ güçlü-zayıf yönlerinin olduğu (S-Mikro bağlam) bundan dolayı; inspiration, c-map, Scratch, Excel vb. farklı programları öğrenciye göre kullanarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurup ön bilgilerini belirleme ve sonrasında belirlenen ön bilgilerin kategorileştirilerek bu yanlışların giderilmesine yönelik bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir.

Özellikle 1,2, ve 4.sınıf öğretmen adayının çoğunun bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği strateji-yöntem bilgisinde kısmen yeterli oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının diğer bilgi alanlarına göre daha iyi oldukları bu aşamada daha çok öğrenci bağlamını dikkate alarak değişikliğe gidecekleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bir kısmı yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecinde bağlamı dikkate almadıklarında teknolojinin entegre edildiği tartışmacı bir öğrenme ortamı tasarladıkları görülürken bağlamı dikkate aldıklarında düz anlatım ve soru-cevap tekniğine başvurdıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bir kısmı bu süreçte daha çok öğretmen merkezli yaklaşımlardan bahsettikleri ve teknolojiyi bu sürece nasıl entegre edeceklerini bilemediklerini belirtmiştir. Öğretimi etkileyen önemli bir bilgi alanı olarak, bağlama özel pedagojik bilgi görülmektedir (Gess-Newsome, 1999). İyi bir öğretmen, karmaşık/zor bir fen konusunu öğrencilerin rahatlıkla anlayabileceği şekilde sunmak için çabalamalıdır. Acemi/Tecrübesiz öğretmenler, sınıf içi öğretimlerinde didaktik metodların ağırlıkta olduğu basit öğretim ve öğrenme bakış açısına sahiplerdir (Geddis, 1993). Öğretmen adaylarının bir kısmının ise bağlama ilişkin faktörleri de dikkate alarak teknoloji entegrasyonunu etkili bir şekilde tasarlayamadıkları tespit edilmiştir. Örneğin, öğretmen adayları sınıfın imkanının teknolojik açıdan yeterli

olduğu takdirde video, animasyon ya da bir slayt ile konuyu gösterip sonrasında açıklama yapacaklarını ya da konuyu özetleme amaçlı bir video kullanacaklarını belirtmiştir.

Farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının bağlama ilişkin teknolojinin entegre edildiği değerlendirme bilgisinde yetersiz oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğu, yenilenebilir enerji konusunda geleneksel değerlendirme araçlarını kullanarak öğrencilerin bu konudaki öğrenmelerini değerlendireceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının, süreç + sonuç odaklı değerlendirme yaklaşımları, E-portfolyo, öz-akran değerlendirmeleri, Publisher programı ile poster hazırlama vb. otantik değerlendirme yaklaşımlarına ve teknolojinin entegre edildiği değerlendirme araç-gereçlerine yönelik bilgilerinin olmadığı ve bu süreçte bağlamı reddettikleri belirlenmiştir. Çoğunlukla soru-cevap tekniğini kullanacağını belirten öğretmen adaylarının lisans eğitiminde teknolojinin entegre edildiği bir değerlendirme dersi almamaları ve çoğunlukla öğretmen adayları da teknoloji entegre edilmeden değerlendirilmesi (çoktan seçmeli test, yazılı sınav vb.) bu aşamada yetersiz kalmalarının gerekçesi olarak gösterilebilir.

Teknolojik Pedagojik Farklı Bağlam Bilgisine ilişkin Sonuçlar

Mülakatlardan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik farklı bağlam bilgisinde yetersiz düzeyde oldukları ve bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Sonuçlar, öğretmen adaylarının üç farklı kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermiştir. Bunlardan *birincisi*, farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının merkezdeki özel okul → merkezdeki devlet okulu → kırsal bölgedeki köy okuluna doğru ilerledikçe şartların kötüleşmesinden dolayı gelenekselci eğitimi tercih ettikleri belirlenirken bir kaç öğretmen adayının özel okuldaki öğrenci/veli profilinin iyi olmasından dolayısıyla burada yenilenebilir enerji konusunu daha yüzeysel işleyeceklerini bu durumun köy okulunda daha derinlemesine ele alınması gerektiği çünkü buradaki şartların yetersizliği ve öğrenci/veli profilindeki eksikliklerden dolayı daha detaylı anlatılması gerektiği yönünde gelenekselci bir öğrenme çevresi oluşturacakları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bağlama ilişkin faktörlerin kötüleştiği durumlarda öğrencilerine teknolojinin entegre edildiği otantik bir öğrenme çevresi oluşturmak yerine düz anlatım, öğrencilerin alt düzey düşünme becerilerini ölçebilecek sorular sorarak öğretim süreçlerini planladıkları ortaya çıkmıştır. Özellikle öğretmen adaylarının mülakatlarda şartların kötüleşmesinden dolayı gelenekselci bir öğrenme çevresi oluşturması farklı bağlamlarla buluşmamaları bu aşamada yetersiz kalmalarındaki önemli bir gerekçe olarak gösterilebilir. *İkinci* olarak, bazı öğretmen adayları; üç farklı okul

bağlamında da kazanımlarda, kullanacağı etkinliklerde, yapacağı değerlendirmelerde farklılık olmayacağını çünkü anlatacağı konun aynı olmasının bağlama ilişkin faktörleri göz ardı etmesindeki en önemli gerekçe olarak sundukları tespit edilmiştir. Üçüncü olarak, öğretmen adaylarının kırsal bölgedeki köy okulu → merkezdeki devlet okulu → merkezdeki özel okula doğru ilerledikçe veli ve okul yönetiminin beklentisinin artacağını dolayısıyla yenilenebilir enerji konusu için daha farklı etkinliklerin yapılması gerektiğini vurgularken merkezdeki okulda şartlara göre teknolojilerin de entegre edilebileceği fakat köy okulunda bunlara gerek olmadığı öğrencinin ilgi ve isteğinin olmamasından dolayı yüzeysel olarak anlatılabileceğini ifade ettikleri belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının, yenilenebilir enerji konusu için etkili bir fen öğretimi sürecini tasarlarlarken teknoloji, pedagoji ve alan'ı dikkate alacak şekilde bir planlama sürecine gittikleri ve bu süreçte bağlam bilgisine ilişkin faktörleri gözardı ettikleri tespit edilmiştir. Özellikle bağlam bilgisine yönelik faktörlerin yer aldığı sorular yöneltince öğretmen adaylarının TPBB'ye başvurmak yerine farklı bilgi türlerine başvurdukları tespit edilmiştir. Örneğin, Öğretmen adayları, okul yöneticilerinin eğitime bakış açısı, sağladığı kaynak desteği yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini nasıl etkiler sorusu yöneltildiğinde öğretmen adaylarının çoğulukla kullanacağı yöntemde etkili olabileceğini ve değişikliğe gidebileceğini yani bilgi alanı olarak teknolojik pedagojik bağlam bilgisine başvurmak yerine pedagojik bağlam bilgisini kullandığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bağlam bilgisi, öğretmen adaylarının hangi bilgi alanlarına başvuracağını belirlemede önemli bir bilgi alanı olduğu görülmektedir. Karahan (2014) yapmış olduğu çalışmada, Amerikanın orta-batı bölgesinde beş farklı okulda görev yapan altı fen öğretmeni ile bir akademik yıl boyunca görüşmeler ve gözlemler yürütmüştür. Elde edilen veriler, bağlama ilişkin faktörlerin TPAB modelindeki bilgi türlerini doğrudan etkilediğini göstermiştir.

Sınıf içi Öğretime İlişkin Sonuçlar

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, 4.sınıf öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunun sınıf içi öğretiminde yetersiz seviyede olduğunu göstermiştir (Tablo 19). Öğretmen adaylarının bir kısmının bağlama ilişkin faktörleri dikkate almadığı, dikkate alan öğretmen adaylarının da öğretmen merkezli, düz anlatım yöntemi ya da soru-cevap tekniğini kullanarak ders işledikleri tespit edilmiştir. Örneğin, öğretmen adaylarının tamamına yakının dersin giriş kısmında ön bilgileri belirlerken soru-cevap tekniğini kullandıkları, öğrencilerin öğrenme güçlüğüne belirleseler bile gideremedikleri en önemlisi de bu ön bilgileri ortaya

çıkarsalar dahi dikkate almadan derse devam ettikleri tüm bunları yaparken de bağlama ilişkin faktörleri tamamen göz ardı ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunun sınıfın/okulun imkanlarının yetersiz olmasından dolayı bağlama özel olarak öğrenme ortamını düzenlemeye giderek kendi bilgisayarlarını getirdikleri ve kavram inşa etme aşamasına teknolojiyi entegre ettikleri (animasyon, video, slayt vb.) tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğu Makro bağlamı göz ardı ederek (fen okuryazarı birey yetiştirme) öğrencileri aktif bir şekilde sürece katmadıkları görülmüştür. Örneğin, öğretmen adayları yenilenebilir enerji konusuyla ilgili videoyu göstermeden önce öğrencilere hipotez kurma, değişkenleri belirleme, elde edilen sonuçları grafik şekline getirme (Excel kullanımı ile) ve sonuçları akranları ile tartışıp ortak bir karara varmak yerine teknoloji entegrasyon sürecinde öğrencileri gözlemci olarak sınırlandırdıkları tespit edilmiştir. Benzer bir çalışma olan Graham vd. (2009) araştırmasında fen bilgisi öğretmenlerinin öğretim sürecinde, öğrencilerin teknolojileri kullanmalarına fırsat vermeyerek sadece kendileri kullanmışlardır.

Öğretmen adayları İST’lerde ve mülakatlarda çoğunlukla “öğrencinin aile desteği almaması, internet/bilgisayar kullanımının olmaması ve derse karşı istekli olması” durumunda öğrenciyi sürece aktif olarak katacak etkinlik tasarlama, öğrencilerin dikkatini çekme, sorgulama ve analiz etmeye sevk edecek animasyon ya da videoları derse entegre ederek işleyeceklerini belirtmişlerdir. Fakat öğretmen adaylarının sınıf içi öğretimlerinde, yenilenebilir enerji konusunun kavram inşa etme aşaması için teknolojilerin öğretmen merkezli entegre edildiği aynı zamanda öğrencilerin ihtiyaçlarını belirlemediği, ilgi/isteği artırmadığı, geçmiş yaşantılarını dikkate almadığı görülmüştür. Özellikle okulların ve sınıfların teknolojik alt yapı eksikliği öğretmenlerin teknoloji entegrasyon sürecinde öğrencilerin aktif katılımını sınırladığı belirlenmiştir. Öğretmen adayları, teknolojilerden sadece gösteri şeklinde sunma amaçlı yararlandıkları ve öğretmenin kontrolünde olacak şekilde teknoloji entegrasyonunu tasarlamışlardır (Angeli ve Valanides, 2005). Özellikle farklı bağlamlar (okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında) iki farklı okul ortamı gören öğretmen adaylarının öğretim sürecini tasarlamada öğrenciye ait bağlamın önemli olduğunu çünkü aileden getirilen kültürel birikimin, ailenin eğitim seviyesinin büyük rol oynadığını dolayısıyla yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini planlamada etkili olacağını mülakatlarda belirtirken sınıf içi öğretimlerinde bunu yansıtamadıkları tespit edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında öğretmen adaylarının edindiği bilgileri sınıf içi uygulamalara yansıtabilmeleri için daha fazla uygulama yapmaları gerekmektedir (Kaya, 2009).

ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, bir sonraki çalışmalara ve araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Öğretim sürecine teknolojinin entegrasyonunun sağlanması açısından FATİH projesi gösterilebilecek önemli uygulamalardan biridir. 2013 yılının sonuna kadar alt yapısı tamamlanan proje ile sınıfların teknolojik donanımı açısından büyük bir adım atılmıştır. Teknolojik açıdan donanımlı hale getirilen sınıflarda uygulayıcı olan öğretmen/ adaylarının da etkili bir teknoloji entegrasyonu için TPBB'ye sahip olmaları gereklidir. Çünkü her sınıfın, okulun ve ilin kendine özel bir doğası olmak ile birlikte öğretmen/adaylarının da bunun farkında olup bu yönde öğretim süreçlerini şekillendirmeleri gereklidir. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarının en son 2006-2007 yılında düzenlenmiş olması teknoloji çağının gerektirdiği öğretmenlik bilgi alanlarına sahip olarak mezun olabilmeleri için yeterli olmadığı söylenebilir. Çünkü mevcut program daha çok alan derslerine vurgu yaparken teknoloji entegrasyonuna yönelik derslerin yetersiz olduğu görülmektedir. Dolayısıyla mevcut programın revize edilerek, bu araştırmada incelenen TPBB'nin beş bileşeni ve öğelerine ilişkin bilgi türleri göz önünde bulundurulması önemli bir katkı sağlayabilir.
- Öğretmen adaylarına TPBB'ye yönelik; çevrim içi öğrenme ortamları ile farklı il ve deneyime sahip fen bilgisi öğretmenlerle bir araya getirilerek hem yüz yüze hem de çevrim içi dersler tasarlanabilir. Öğretmen adayları bu sayede, bağlama özel olarak konuların nasıl tasarlanacağını anlayabilecekleri düşünülmektedir. Çevrim içi öğrenme sistemlerini ve diğer teknolojileri lisans eğitimlerinde etkin kullanan öğretmen adaylarının bu sayede TPAB'lerinin de gelişim sağlamasına yardımcı olacağı için lisans derslerinin çevrim içi sistemlerle harmanlanması önerilmektedir.
- Farklı bağlamları tanıma, bağlama özel öğretim sürecinin tasarlanması ve uygulanmasında Okul deneyimi ve Öğretmenlik uygulaması dersleri önemli bir yer tutmaktadır. Öğretmen adaylarının; okulun bulunduğu konumun etkisini, aile, öğrenci, müdür/yardımcıları vb. bağlama ilişkin faktörleri daha iyi gözlemleyebilmek için ilin farklı kesimlerindeki (merkezi, mahalle) farklı okullarda (sosyo ekonomik düzeyi iyi, orta ve kötü) uygulama yapma zorunluluğu getirilebilir ve daha fazla deneyim elde etmek için uygulama saatleri arttırılabilir.

- Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının sınırlı teknolojik bilgiye sahip olduklarını ve bağlamı da dikkate alacak şekilde teknolojinin entegre edildiği öğretim sürecini planlamada yetersiz kaldıklarını göstermiştir. Eğitim fakültelerindeki teknolojik alt yapının daha donanımlı hale getirilmesi, öğretim elemanlarının lisans programındaki derslere çeşitli teknolojileri (Vernier ünitesi, O₂/CO₂/sıcaklık probu, blog, Web 2.0, öğrenme yönetim sistemleri, E-portfolyo vb.) ve farklı bağlamlara göre çeşitli teknolojileri etkili bir şekilde nasıl entegre edeceklerine yönelik dersler yürütmeleri öğretmen adaylarının etkili bir öğretim sürecini tasarlamalarına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Fen bilimleri dersi öğretimi programının vizyonu olan “Fen okuryazarı birey yetiştirme” vurgusunu anlayan ve bu yönde etkili bir öğretim sürecini tasarlayan öğretmenlerin yetiştirilmesinde, öğretmen adaylarına dönüşümcü modele göre Teknoloji, Pedagoji, Alan ve Bağlamı (TPBB) bir araya getirecek bilgiyi kazandırma ve eş zamanlı olarak öğrendiklerini uygulama imkanı tanınmalıdır. Aksi takdirde lisans eğitiminin son yılında KPSS’ye yoğunlaşan öğretmen adaylarının TPBB’yi gerçek sınıflarda etkili bir şekilde uygulamaları için geç olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının bağlam bilgisinin geliştirilmesi için lisans eğitimlerinin ilk yılından itibaren gerçek sınıf ortamları ile buluşarak bağlama ilişkin faktörleri gözlemlene (bağlam’a ilişkin faktörlerin yer aldığı gözlem formları) ve öğretim sürecini nasıl şekillendirdiğini yansıtmaları önerilmektedir.
- Fakülte ve uygulama okullarının sürekli işbirliği ve iletişim halinde olması, uygulama öğretim elemanlarının özellikle öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında öğretmen adaylarından bağlama özel ders planı hazırlama, bağlama özel sınıf içi öğretim ve bağlama özel öz yansıtma etkinlikleri ile TPBB’lerinin gelişimini sağlayacak çalışmalar yapması önerilmektedir.
- Farklı sınıf seviyelerindeki 36 FB öğretmen adayı ile yürütülen bu çalışma farklı ve daha geniş örneklem ile yürütülebilir.
- Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki TPBB’lerinin belirlendiği bu çalışma, farklı konular kapsamında da yürütülebilir.
- Özellikle TPAB çerçevesinde gerçekleştirilecek olan çalışmalarda, araştırmacıların öncelikli olarak TPAB’ı şekillendiren bağlam bilgisinin doğasını anlamaları ve bu konudaki çalışmaların incelenmesi önerilmektedir.

- Farklı sınıf seviyelerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik gerçekleştirilen bu çalışmanın farklı mesleki tecrübeye sahip ve farklı bağlamlarda görev yapan öğretmenlerle yürütülmesi önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Akaishi, A. & Saul, M. (1991). Exploring, learning, sharing: Vignettes from the classroom. *Arithmetic Teacher*. Nov. 12-16.
- Akkoç, H. (2007). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımının sınıf pratiğine entegrasyon süreci: integral kavramı. *EDU7, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-15.
- Alexander, P. A., Murphy, P. K., & Greene, J. A. (2011). Projecting educational psychology's future from it's past and present: A trend analysis. In K.R. Harris, S. Graham, & Urdan, T. (Eds.), *APA Educational Psychology Handbook* (pp. 1-31). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Anderman, L.H., & Anderman, E.M. (2000): Considering contexts in educational psychology: Introduction to the special issue. *Educational Psychologist*, 35(2), 67-68
- Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Pre-service elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 293-302.
- Angeli, C., & 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, 154-168.
- Aydın, S., & Boz, Y. (2012). Fen öğretmen eğitiminde pedagojik alan bilgisi araştırmalarının derlenmesi: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12 (1), 479-505.
- Ball, D., & McDiarmid, G. (1990). The subject-matter preparation of teachers. In W.R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 437-449). New York: Macmillan Publishing Company.
- Balling, J. D., Falk, J., & Aronson, R. (April, 1995). *Pre-trip orientations: An exploration of their effects on learning from a single visit field trip to a zoological park*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching Conference: Informal Learning in Science, San Francisco, CA.

- Banister, S. & Vannatta Reinhart, R. (2011). TPCK for Impact: Classroom Teaching Practices That Promote Social Justice and Narrow the Digital Divide in an Urban Middle School. *Computers in the Schools*, 28 (1)–22
- Baran, E., Chuang, H. H., & Thompson, A. (2011). Tpack: an emerging research and development tool for teacher educators. *TOJET*, 10(4).
- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4),
- Becker, J. H., & Riel, M. M., (2001). Teacher professional engagement and constructivist compatible computer use, Report no. 7, Teaching, Learning, and Computing Project Online: [http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/report_7](http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/report_7_mathematics_teaching) mathematics teaching. (Doctor of Philosophy), Temple University.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1993). Surpassing ourselves: An inquiry into the nature and implications of expertise. La Salle, IL: Open Court.
- Biberstine, R. D. (1971). The utilization of videotape equipment in teacher education. *Contemporary Education*, 42, 217-221.
- Bloomberg, L., & Volpe, M. (2008). *Completing your qualitative dissertation: A road map from beginning to end*. Los Angeles: Sage Publications.
- Bozkurt, O., & Kaya, O. N. (2008). Teaching about ozone layer depletion in Turkey: Pedagogical content knowledge of science teachers. *Public Understanding of Science*, 17, 261-276.
- Borko, H. & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach, In D. C. Berliner & R. C. Calfee (eds.) *Handbook of Educational Psychology*, New York, MacMillan.
- Bruckerhoff, C. (1992). *Getting up at the crack of noon: Children on public assistance*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. April, San Francisco, CA.
- Carlsen, W. S. (1999). *Domains of teacher knowledge*. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 133–144). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Carlson, B. E. (1996). Dating violence: Student beliefs about consequences. *Journal of Interpersonal Violence*, 11, 3-18.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 291–310). New York: Macmillan
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51.

- Cobb, P., & Smith, T. M. (2008). District development as a means of improving mathematics teaching and learning at scale. In K. Krainer & T. Wood (Eds.), *Participants in Mathematics Teacher Education: Individuals, Teams, Communities, and Networks* (Vol.3, pp. 231-254). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Cobb, P., McClain, K., Lamberg, T. d. S., & Dean, C. (2003). Situating Teachers' Instructional Practices in the Institutional Setting of the School and District. *Educational Researcher*, 32(6), 13-24.
- Coburn, C. E. (2001). Collective sense-making about reading: How teachers mediate reading policy in their professional communities. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 23(2), 145–170.
- Coburn, C. E. (2005). Shaping Teacher Sensemaking: School Leaders and the Enactment of Reading Policy. *Educational Policy*, 19(3), 476-509.
- Coburn, C. E., & Russell, J. L. (2008). District Policy and Teacher's Social Networks. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 30(3), 203-235.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., & King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Cooney, T. J. (1985). A Beginning Teacher's View of Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(5), 324-336.
- Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53(5), 61.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Çoklar, A. N., Kılıçer, K., & Odabaşı, H. F. (2007). Eğitimde teknoloji kullanımına eleştirel bir bakış: Teknopedagoji. *The proceedings of 7th International Technology Conference*, 3-5 May 2007, Near East University, North Cyprus.
- Darling-Hammond, L. (1997). *Doing What Matters Most: Investing in Quality Teaching*. New York: The National Commission on Teaching and America's Future.
- Dönmez Usta, N., Karşı, F. & Durukan, Ü. G. (2016) Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji ve Kaynaklarını Öğrenmelerine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2016; 12(1): 196-210
- Duran, M. (2000). Preparing technology-proficient teachers. In D. A. Willis, J. D. Price, and J. Willis (Eds.), *Proceedings of SITE 2000* (pp. 1343-1348). Charlottesville, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.

- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.). *Handbook of Research on Teaching* (3rd ed.), (pp. 119-161). New York: Macmillan Publishing Company.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, CA: Altamira Press.
- Falk, J. H., Martin, W., & Balling, J. (1978). The novel field trip phenomenon: Adjustment to novel setting interferes with task learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(2), 127-134.
- Fernandez-Balboa, J. M. & Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and Teacher Education*, 11, 293–306.
- Garrison, A. L. (2013). Understanding Teacher And Contextual Factors That Influence The Enactment Of Cognitively Demanding Mathematics Tasks. Doctoral of Dissertation. Tennessee
- Geddis, A. N. (1993). Transforming subject matter knowledge: The role of pedagogical content knowledge in learning to reflect on teaching. *International Journal of Science Education*, 15, 673-683.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. In J. Gess-Newsome and N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: PCK and Science Education* (pp.3-17). Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (1999). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953-1960.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Graham, C., Cox, S., & Velasquez, A. (2009). Teaching and measuring TPACK development in two preservice teacher preparation programs. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 4081e4086).

- Graham C.R. (2011) Theoretical considerations for understanding Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Computers and Education*, 57(3), 1953–1969.
- Gray, L., Thomas, N., & Lewis, L. (2010). Teachers' use of educational technology in U.S. Public Schools: 2009 (NCES 2010-040). National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Washington, DC.
- Grimes, D., & Warschauer, M. (2008). Learning with laptops: A multi-method case study. *Journal of Educational Computing Research*, 38(3), 305-332.
- Grossman, P. L. (1988). *A study in contrast: Sources of pedagogical content knowledge for secondary English*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Stanford University, Amerika.
- Grossman, P.L. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Harris, J., Mishra, P. & 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.
- Herring, M., Koehler, M.J., & Mishra, P. (Eds.) (2016). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (2nd edition)*. New York: Routledge.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252
- House, J. D. (2011). Effects of classroom computer instruction on mathematics achievement of a national sample of tenth-grade students: Findings from the education longitudinal study of 2002 (ELS:2002) assessment. *International Journal of Instructional Media*, 38, 391-399
- Hurd, P. (1989). Science education and the nation's economy. In Champagne, Lovitts, & Calinger (eds.). *Scientific literacy: This year in school Science 1989*, Washington, D.C., American Association for the Advancement of Science, 15-40
- Jeffries, C. M., & Maeder, D. W. (2009). The effect of scaffolded vignette instruction on student mastery of subject matter. *The Teacher Educator*, 44, 21-39.
- Jeffries, C. M., & 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.
- Jeffries C. & Maeder D. (2011). Comparing vignette instruction and assessment tasks to classroom observations and reflections. *The Teacher Educator*, 46, 161-175.

- Kagan, D. M., & Fasan, V. (1988). Stress and the instructional environment. *College Teaching*, 36(2), 75-81.
- Karahan, E. (2014). Fen Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bağlam Faktörü Açısından İncelenmesi: Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Örneği, XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana, TR.
- Karakaya Cırt, D., Aydemir S., & Kaya O.N. (2014). Öğretmen Adaylarının Ders Planlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Açısından Analiz Edilmesi. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana, Türkiye
- Karakaya, D. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Hacettepe- Taş Kitapçılık Ltd. Şti. Ankara.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2005) *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Nobel
- 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. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerinin Araştırılması ve Geliştirilmesi. 109K541 nolu TÜBİTAK-SOBAG 1001 Projesi.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojide pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ
- Keating, T. M., & Evans, E. (April 2001). *Three computers in the back of the classroom: Pre-service teachers' conceptions of technology integration*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.
- Kelly, M. A. (2007). Culturally sensitive teaching with technology: Implementing TPCK in culturally mixed contexts. In R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, & D. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2007* (pp. 2199–2202). Chesapeake, VA: AACE.

- Kelly, M. A. (2008a). Bridging digital and culture divides TPACK for equity of access to technology. In AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical*
- Kelly, M. A. (2010). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): A content analysis of 2006-2009 print journal articles. Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 3880–3888). Retrieved from <http://www.editlib.org/p/33985/>
- Knapp, D. (2000). Memorable experiences of a science field trip. *School Science & Teaching*, 100(2), 65-73.
- Koehler, M.J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131–152. doi:10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV
- Koehler, M.J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers and Education*, 49, 740–762
- Koehler, M., Mishra, P., Akcaoglu, M., & Rosenberg, J. M. (2013). *The technological pedagogical content knowledge framework for teachers and teacher educators*. New Delhi, India: CEMCA. Retrieved from http://cemca.org.in/ckfinder/userfiles/files/ICT%20teacher%20education%20Module%201%20Final_May%202020.pdf
- Koh, J.H.L., Chai, C.S. & Tay, L.Y., (2014). TPACK-in-Action: Unpacking the contextual influences of teachers' construction of technological pedagogical content knowledge (TPACK), *Computers & Education*, 78. 20-29. 2014.
- Kozma, R.B. (Ed.).(2003). *Technology, innovation and educational change: a global perspective*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education (ISTE) and the IEA.
- Lantz, O., & Kass, H. (1987). Chemistry teachers; Functional paradigms. *Science Education*, 16, 117-134.

- Lederman, N. G. (1992). Students and teachers conceptions of nature of science. A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497-521.
- Lee, M-H. and Tsai, C.C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the world wide web. *Instructional Science*, 38-1-21.
- Lee, Y-L. (2011). The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge for Science Learning with a Three-Dimensional Interactive Computer Simulation. Doctoral Dissertation.
- Lei, J., and Zhao, Y. (2007) Computer Uses and Student Achievement: A longitudinal Study. *Computers & Education*, 49, 284-296.
- Lieberman, A. (1987). *Documenting professional practice: The vignette as a qualitative tool*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC.
- Lin, X., Hmelo, C , Kinzer, K., & Secules, T.J.(1999).Designing Educational Technology to Support Reflection. *Educational Technology, Research, and Development*,47(3). 43-62.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006a).Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge. Rotterdam: Sense.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132).
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- McCrory, R. (2008). Science, technology and teaching: The topic-specific challenges of TPCK in science. In B. Cato (Ed.), *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (pp. 193-206): Lawrence Erlbaum.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study application in education*. San Francisco: Jossey-Bass, Inc.
- Merriam, S. B. (2013). Qualitative research and case study applications in education (çev. S. Turan). Ankara: Nobel Yayınevi. (Eserin orijinali 2009'da yayımlandı).

- Miles, M. (1987). *Innovative methods for collecting and analyzing qualitative data: Vignettes and pre-structured cases*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. April, Washington, D. C.
- Milli Eğitim Bakanlığı(MEB), (2004). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). FATİH Projesi Öğretmen Eğitimi. 13 Mart 2016 tarihinde erişilmiştir. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=5>
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical Content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. doi:10.1111/j.1467- 9620.2006.00684.x
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New York City, March 24–28.
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Kereluik, K. (2009). The song remains the same: Looking back to the future of educational technology. *TechTrends* 53(5), 48-53. doi:10.1007/s11528-009-0325-3.
- Morine-Dersheimer, G. & Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teachers' Pedagogical Knowledge. *Examining Pedagogical Content Knowledge Science & Technology Education Library* Volume 6, pp 21-50.
- Moursund, D. & Bielefeldt, T. (1999). *Will new teachers be prepared to teach in a digital age? A national survey on information technology in teacher education*. Santa Monica, CA: Milken Exchange on Education Technology and the International Society for Technology in Education.
- Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Ozden, S. Y., & 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.
- Nazier, G. (1993). Science and engineering professors: Why did they choose science as a career? *School Science & Mathematics*, 93(6), 321-326.
- Next Generation Science Standards (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies 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(5), 509–523.

- Niess, M. L. (2007). Developing Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) with Spreadsheets. In R. Carlsen et al. (Eds.), *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (2238-2245). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Niess, M. L. (2008). Guiding preservice teachers in developing TPCK. In Silverman, N. (ed.). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. (p.223-250). New York: Routledge
- Niess, M. L., Lee, K., & Sadri, P. (2007, April). Dynamic spreadsheets as learning technology tools: Developing teachers' technology pedagogical content knowledge (TPCK). Paper presented at the annual conference of American Education Research Association (AERA), Chicago, IL.
- Oliver, R. & Herrington, J. (2003). Exploring technology-mediated learning from a pedagogical perspective. *Journal of Interactive Learning Environments*, 11(2), 111-126.
- Oliver, R. (2001). Exploring the development of critical thinking skills through a Web supported problem-based learning environment. In J. Stephenson (Ed.). *Teaching and learning online: Pedagogies for new technologies*, (pp.98-111) London: Kogan Page.
- Palak, D., & Walls, R. (2009). Teachers' beliefs and technology practices: A mixed methods approach. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 417-441.
- Pelgrum, W., & Anderson, R.E. (1999). ICT and the emerging paradigm for life-long learning: an IEA educational assessment of infrastructure, goals and practices in twenty-six countries. *Amsterdam: the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*.
- Piburn, M., Sawada, D., Falconer, K., Turley, J., Benford, R., & Bloom, I. (2002). Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP): Reference manual (ACEPT Technical Report No. IN00-3). Retrieved December 8, 2007, from http://physicsed.buffalostate.edu/pubs/RTOP/RTOP_ref_man_IN003.pdf
- Pierson, M. (1999). Technology practice as a function of pedagogical expertise. (Doctoral dissertation, Arizona State University, 1999). UMI Dissertation Service, 9924200.
- Pierson, M. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Education Research on Computing in Education*, 33(4), 413-430
- Porras-Hernández, L., H., & Salinas-Amescua, B. (2013). Strengthening Tpack: A Broader Notion Of Context And The Use Of Teacher's Narratives To Reveal Knowledge Construction. *J. Educational Computing Research*, Vol. 48(2) 223-244,

- Rahman, N. (1996) Caregivers' Sensitivity to Conflict: The Use of Vignette Methodology, *Journal of Elder Abuse and Neglect*, 8, pp.35-47
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a Beginning Elementary School Teacher's Mathematics Beliefs and Teaching Practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576.
- Reeve, R. (2008). Technological Pedagogical Content Knowledge and the Context: An Integrated Model. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (5310-5312). Chesapeake, VA: AACE.
- Rennie, L. J. (2007). Learning science outside of school. In S.K. Abell & N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 125-167). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. 4th ed. New York: Free Press
- Rosenberg, J. & Koehler, M.J. (2014). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge: A Content Analysis. In M. Searson & M. Ochoa (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2014* (pp. 2626-2631). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Rosenberg, J.M., & Koehler, M.J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186-210. DOI:10.1080/15391523.2015.1052663
- Rugayah, H., Hashim, H. & Wan, N. M. (2004). Attitudes toward learning about and working with computers of students at unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(2). 24-35.
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M. J., Shin, T., and Mishra, P. (2009). *Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. April 13-17, San Diego, California.
- Selçuk, Z. (2000). *Okul deneyimi ve uygulama: Öğretmen ve öğrenci davranışlarının gözlenmesi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Selinger, M. (2001). Learning information and communications technology skills and the subject context of the learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1&2), 143–154.

- Shulman L. (1986). Those who understand knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1–22.
- Slee, P.T. (1987). *Child Observation Skills*, London: Croom Helm.
- Smith, M. (1994). Professional development of science teaching via distance technology. Paper presented at the Rural and Small Schools Conference. October, Manhattan, KS.
- Son, J.-W. (2008). *Elementary teachers' mathematics textbook use in terms of cognitive demands and influential factors: A mixed method study*. Doctoral Dissertation. Curriculum, Teaching, and Educational Policy. Michigan State University. East Lansing.
- Spillane, J. P., Diamond, J. B., Burch, P., Hallett, T., Jita, L., & Zoltners, J. (2002). Managing in the middle: School leaders and the enactment of accountability policy. *Educational Policy*, 16(5), 731-762.
- Stecher, B., Le, V., Hamilton, L., Ryan, G., Robyn, A. & Lockwood, J. (2006). Using structured classroom vignettes to measure instructional practices in mathematics. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 28, 101-130.
- Suh, Y. (2005). Pedagogical Content knowledge Development in Teaching Science: A Case Study of an Elementary School Teacher in an Urban Classroom. Unpublished doctoral dissertation. Columbia University.
- Suharwoto, G. (2006). Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology-integrated teacher preparation program. Unpublished doctoral dissertation, Oregon State University, Oregon.
- Şevik, Y. (2014). *İlköğretim müdür ve müdür yardımcılarının öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin görüşleri ile akademik başarısına katkıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Üniversitesi, Burdur.
- Şişman, M. (2014). Öğretim liderliği. Ankara: Pegem yayıncılık
- Tabak, I. (2004). Reconstructing context: Negotiating the tension between exogenous and endogenous educational design. *Educational Psychologist*, 39(4), 225-233. doi:10.1207/s15326985ep3904_4
- Takkunen, C. L. (2008). Learning to teach with technology: New teachers' perspectives on using educational technology after participating in a PT3 grant initiative. (Doctoral Dissertation, Capella University). Retrieved from

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. 17 Nisan 2014 tarihinde erişilmiştir <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretimprogramlari/icerik/151>
- Tortop, H. S. (2012). Awareness and misconceptions of high school students about renewable energy resources and applications: Turkey case. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, Volume (issue) 4(3): 1829-1840
- Turner, J. C., & Meyer, D. K. (2000). Studying and understanding the instructional contexts of classrooms: Using our past to forge our future. *Educational Psychologist*, 35(2), 69-85.
- Türk Eğitim Derneği (TED) (2009). *Öğretmen yeterlikleri*. http://portal.ted.org.tr/yayinlar/Ogretmen_Yeterlik_Kitap.pdf adresinden 3 Şubat 2012 tarihinde indirilmiştir.
- University of Texas, Learning Technology Center (2009). 21st century classroom demonstrates model learning environment. 2 Temmuz 2016 tarihinde <http://www.edb.utexas.edu/education/ito/news/2009/21stcen/> adresinden erişilmiştir.
- Van Driel, J.H., Verloop, N. & de Vos W. (1998). Developing science teachers' developing pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 673-695.
- Van Driel, J.H., De Jong, O. & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 86, 572-590.
- Vanderlinde, R. & van Braak, J. (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers & Education*, 55(2), 541-553.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & Van Braak, J. (2012). Technological pedagogical content knowledge – A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 109–121
- Votaw, L. N. (2008). *Impact of an informal learning science camp on urban, low socioeconomic status middle school students and participating teacher-leaders*. Unpublished doctoral dissertation, University of Louisville, Louisville, KY.
- Wells, G. (1994). *Changing schools from within: Creating communities of inquiry*. Toronto, Canada: OISE Press.
- Wu, Y-T. (2013). Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002 to 2011. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E73-E76.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK) (2009). Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama. 20 Temmuz 2016 tarihinde erişildi. http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/aciklama_program.doc.
- Yüksel, G. (2008). *Farklı içerik bilgisi seviyelerindeki lise matematik öğretmen adaylarının ders planlarında gözlenen pedagojik içerik bilgilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Zhao, Y., & Frank, K.A. (2003). Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J.L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104, 482-515.

EKLER

Mülakat Başlamadan Önce Öğretmen Adaylarını Bilgilendirme

Merhaba,

Öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik bağlam bilgisi ve öğelerini belirleyen ve mevcut durumu tasvir eden bir çalışma yapmaktayım. Bu görüşmedeki amacım, öğretmen adayları olarak sizlerin teknolojik pedagojik bağlam bilginizi belirlemektir.

Bu kapsamda gönüllülük ilkesine göre vereceğiniz cevaplar çalışmama büyük katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın yürütülmesi için sizlerle yapacağım görüşmeyi ses kaydına alarak sonrasında bu kayıtları analiz ederek raporlaştırmayı planlamaktayım. Vermiş olduğunuz cevaplar sadece bilimsel veri olarak kullanılacak olup gizlilik esas alınacaktır. Ayrıca, isimleriniz raporlaştırma sürecinde asla yazılmayacaktır.

Görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz herhangi bir soru var mı? Eğer herhangi bir soru yoksa görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Çalışmama gönüllü olarak katıldığınız için ve vaktinizi ayırdığınız için teşekkür ederim.

Didem KARAKAYA CIRIT

Ek- 1. Demografik Bilgi Anketi

Ad-Soyadı:

Tarih:

Demografik Bilgi Formu

Bu kısımda cinsiyet, aile eğitim düzeyi, mesleği, vb. bazı bilgiler için ilgili boşluğu doldurmanız ve ilgili kısımlardaki kutulardan size uygun olanı işaretlemeniz gerekmektedir. Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız, çalışmanın amacı için çok önemlidir. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için Teşekkürler. (Kutulardan sadece bir tanesine **X** işareti koyabilirsiniz).

SORULAR	CEVAPLAR					
Cinsiyet:	Kız		Erkek		Yaşınız:	
Sınıf:	1	2	3	4		
Memleketiniz/ yaşadığınız yer			Özel bir bilgisayar/internetiniz:		Var	Yok
			Özel bir oda/ çalışma alanınız		Var	Yok
Babanızın eğitim durumu:	Okuma-Yazma Bilmiyor	İlkokul Mezunu	Ortaokul Mezunu	Lise Mezunu	Üniversite Mezunu	
Babanızın mesleği:	(Lütfen açık ve anlaşılır bir şekilde yazın. Örneğin, serbest meslek yazmayın. Bunun yerine, marangoz, müteahhit veya işçi şeklinde yazın.)					
Annenizin eğitim durumu:	Okuma-Yazma Bilmiyor	İlkokul Mezunu	Ortaokul Mezunu	Lise Mezunu	Üniversite Mezunu	
Annenizin mesleği:	(Lütfen açık ve anlaşılır bir şekilde yazın. Örneğin, ev hanımı, bankacı veya diş doktoru gibi.)					
Ailenizin ortalama gelir düzeyi	0-700 TL	700-1200 TL	1200-2000 TL		2000 TL-Üzeri	
Tamamlamayı düşündüğünüz eğitim seviyesi:	Üniversite	Y.lisans	Doktora	Diğer.....		
Öğretmenlik mesleği ile ilgili katıldığınız/hazırladığınız (seminer, proje, kongre vb.)			Var		Yok	
Takip ettiğiniz bilimsel, eğitimsel dergi, kitap, makale ve İnternet sayfaları varsa yazınız.						
Fen bilimleri alanında kendinizi ne kadar başarılı görüyorsunuz?	Çok Kötü		Kötü	Orta	İyi	Çok İyi
Fen bilimleri öğretmeni olarak kendinizi ne kadar başarılı görüyorsunuz?	Çok Kötü		Kötü	Orta	İyi	Çok İyi
Fen bilimleri Öğretmenliğine:	Hiçbir bilgim olmadan üniversite okumak için tercih ettim.		Ailemin isteğiyle tercih ettim.	Bilerek ve isteyerek tercih ettim.	Diğer:	
Fen bilimleri Öğretmeni olarak kullandığınız ve bildiğiniz teknolojik araç-gereçler:						

Ek- 2. Farklı Bağlamlar Tasviri⁴

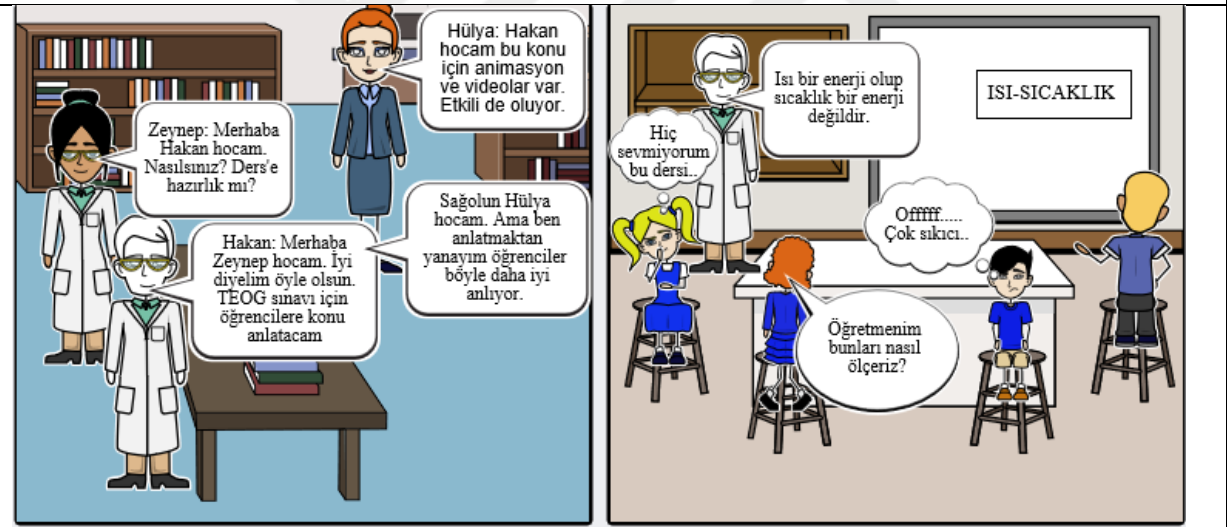
Bağlama İlişkin Faktörler	Kırsal Bölgedeki Devlet Okulu (Köy Okulu)	Merkezindeki Devlet Okulu	Merkezdeki Özel Okul
Okul Yönetimi	1. TEOG sınavında başarılı öğrencilerinin olması yönünde beklentisi olan. 2. Öğrencilerin proje hazırlamaları yönünde beklentileri yoktur. 3. Eğitim-öğretim yılı içerisinde bazı etkinlikler düzenlenir. 4. Öğrencilerin fende başarılı olmaları adına beklentileri düşüktür. 5. Öğrencilerin Fen, Anadolu ya da Meslek liselerini kazanmalarını ister. 6. Öğretmenlerle aylık toplantılar yapılır. 7. Yenilikçi teknoloji takibi olsa bile bunun temini zordur. 8. Velilerin öğrencilere ait çeşitli bilgilere ulaşabileceği çevrim içi bir sistem bulunmamaktadır	1. Birçok öğrencinin TEOG tarzı sınavlarda başarılı olmasını hedefler. 2. Öğrencilerin proje hazırlamalarını ister 3. Gezilerden ziyade okul içerisinde yapılacak etkinlikler düzenlenir. 4. Öğrencilerin fende başarılı olmalarını ister. 5. Fen ve Anadolu lisesine ildeki en fazla öğrenci yerleştiren okul olmak ister. 6. Öğretmenlerin birbiri ile iletişim halinde olmasını ister ve aylık toplantılar yapılır. 7. Yenilikçi teknoloji takibi olsa bile bunun temini zordur. 8. Velilerin öğrencilere ait çeşitli bilgilere ulaşabileceği çevrim içi bir sistem bulunmamaktadır.	1. Birçok öğrencinin TEOG tarzı sınavlarda başarılı olmasını ve derece yapmasını hedefler. 2. TÜBİTAK ve benzeri kurumlardan Fen ve Teknoloji projeleri alan öğrencilerinin olmasını ister ve bbu yönde eğitim verilir. 3. Bilim merkezi ziyaretleri, Geziler vb. etkinlikler yapılır. 4. Öğrencilerin fende başarılarının yüksek olmasını hedefler. 5. Öğrencilerinin hepsinin Fen ve Anadolu Lisesini kazanmalarını ister ve destekler. 6. Öğretmenler arasındaki iş birliğine önem verir, destekler ve öğretmenlerin disiplinler arası çalışmaları için teşvik eder ve haftalık öğretmenlerle toplantı yapar. 7. Yenilikçi teknolojiler takip edilir ve temin edilerek öğretmenlerin derslerine entegre etmeleri beklenir. 8. Velilerin öğrencilerin yaptığı çalışmaları görebilme, ödevlerini takip etme ve sınav sonuçlarını görebileceği çevrim içi bir sistem bulunmaktadır.
1.Üç farklı okul tasvirini incelediğinizde, üç farklı bağlamdaki Okul yönetiminin eğitime bakış açısı Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji			

⁴ Mülakatlarda FBÖA'nın yenilenebilir enerji konusu kapsamında teknolojinin entegre edildiği farklı bağlamlara ilişkin verilen cevaplar doğrultusunda bazı alternatif sorular yöneltilmiştir. Bu kısımda bu sorulara yer verilmiş olup (a ve b şıkkı) tümü bütüncül bir şekilde değerlendirilmiştir.

konusunun öğretim sürecini; a. Her bağlamı kendi içerisinde değerlendirerek nasıl etkileyeceğini somut örneklerle açıkla mısınız? b. Üç bağlamı kıyaslayarak nasıl etkileyeceğini benzerlik ve farklılıklar açısından nedenleri ile birlikte açıkla mısınız?			
Veli	1. Veli-öğretmen iletişimi ve işbirliği çok iyi değildir. 2. Çocuğunun eğitim ile pek ilgili değildir. 3. Çocuğa tanınan imkanlar sınırlıdır. 4. Çocuğundan beklentisi çok yüksek olmayıp en az lise mezunu olması yönündedir. 5. Çocuğunun topluma faydalı bir birey olarak yetişmesini ister. 6. Çocuğunun herhangi bir alanda bilim insanı olması yönünde bir beklentisi yoktur.	1. Veli-öğretmen iletişimi ve işbirliği veli toplantıları ile sınırlıdır. 2. Çocuğunun eğitim ve öğretimiyle ilgilidir. 3. Çocuğa sağlanan imkanlar (özel oda, bilgisayar, çalışma kitabı vb.) orta düzeylidir. 4. Çocuğundan beklentisi en az üniversite seviyesinde eğitim alması yönündedir. 5. Çocuğunun ileride yaşamını rahatça sürdürebilecek bir meslek sahibi olmasını istemektedir. 6. Çocuğunun herhangi bir alanda bilim insanı olmasını ister.	1. Veli-öğretmen işbirliği çok iyi olup çevrim içi kurulan gruplar üzerinden sürekli iletişim halindedir. 2. Çocuğunun eğitim ve öğretimiyle çok alakalıdır. 3. Çocuğa sağlanan imkanlar (özel oda, özel ders, bilgisayar, internet, çalışma kitapları vb.) oldukça fazladır. 4. Çocuğunun özel bir üniversitede (Bilkent, Sabancı vb.) burslu olarak eğitim almasını istiyor. 5. Çocuğunun ileride ülkemizin geleceğinde önemli rol oynayan kişiler arasında olmasını arzuluyor. 6. Çocuğunun özellikle fen bilimleri alanında önemli bilimsel çalışmalar yapan bir bilim insanı olmasını istiyor.
2.Üç farklı okul tasvirini incelediğinizde, üç farklı bağlamdaki veli profili Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini; a. Her bağlamı kendi içerisinde değerlendirerek nasıl etkileyeceğini somut örneklerle açıkla mısınız? b. Üç bağlamı kıyaslayarak nasıl etkileyeceğini benzerlik ve farklılıklar açısından nedenleri ile birlikte açıkla mısınız?			
Öğrenci	1. İleriye dönük net bir hedefi yoktur. 2. Fen ve teknoloji konularına ilgili olup başarı durumu orta düzeydedir. 3. Proje hazırlama ve katılmaya karşı pek ilgili değildir. 4. Dergi takibi okulda bulunan kaynaklarla sınırlıdır.	1. İleriye dönük hedefleri vardır. 2. Fen ve teknoloji konularına ilgisi zayıf ama oldukça başarılıdır. 3. Fen ve teknoloji projelerine ilgili olup bu alanda araştırmalar yapmayı ister. 4. Fen ve teknoloji ile ilgili çeşitli internet sayfalarını takip eder.	1. İleriye dönük hedefleri vardır. 2. Fen ve teknoloji konularına ilgisi yüksek olup bu alanda başarısı yüksektir. 3. Fen ve teknoloji projelerinde yer alıp ileride bu konularda araştırmalar yapmayı ister. 4. Tubitak Bilim ve Çocuk vb. dergi/internet sayfalarını takip eder ve ilgilidir.

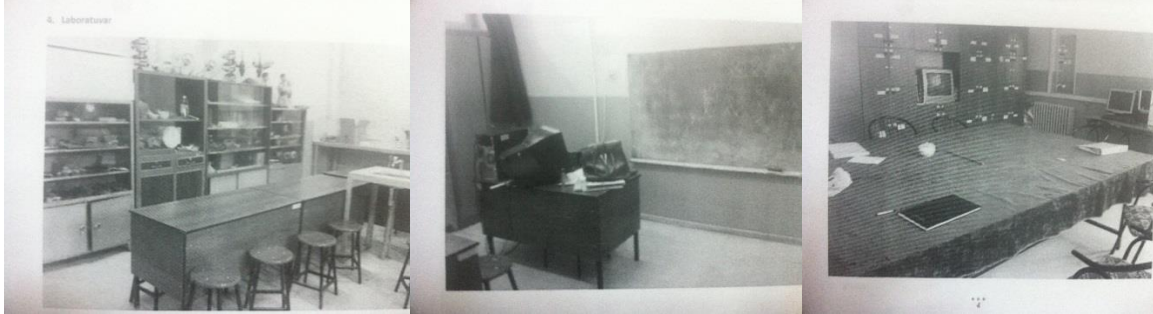
3.Üç farklı okul tasvirini incelediğinizde, üç farklı bağlamdaki öğrenci profili Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini; a. Her bağlamı kendi içerisinde değerlendirerek nasıl etkileyeceğini somut örneklerle açıkla mısınız? b. Üç bağlamı kıyaslayarak nasıl etkileyeceğini benzerlik ve farklılıklar açısından nedenleri ile birlikte açıkla mısınız?			
Okul Şartları	1. Fen laboratuvarı bulunmamaktadır. 2. Bilgisayar laboratuvarı bulunmamaktadır. 3. Okul teknolojik araç-gereç açısından (akıllı tahta, projeksiyon, CO₂, O₂ vb. prob cihazları, tablet vb.) oldukça kötüdür. 4. Sınıflarda akıllı tahta, bilgisayar, projeksiyon cihazı bulunmamakta ve internet bağlantısı sadece okul müdüründe bulunmaktadır. 5. Sınıflar küçük, basık ve kışın ısınma sorunu bulunmaktadır. 6. Sınıfların mevcudu orta düzeydedir. (N=22) 7. Okulun kütüphanesi bulunmakta fakat yeterli kaynak bulunmamaktadır.	1. Fen laboratuvarı ve yeterince malzeme ve araç-gereç var. 2. Bilgisayar laboratuvarı var fakat internet bağlantısı sınırlıdır. 3. Okul teknolojik araç-gereç açısından (akıllı tahta, projeksiyon, CO₂, O₂ vb. prob cihazları, tablet vb.) yetersizdir. 4. Sınıfların bir iki tanesinde akıllı tahta bulunmaktadır. Çoğu sınıfta projeksiyon cihazı ve bilgisayar bulunmamaktadır. 5. Sınıfların büyüklüğü orta seviyede olup aydınlık ve ısınma sorunu bulunmamaktadır. 6. Sınıf mevcudu kalabalıktır. (N=35) 7. Okulun kütüphanesi olup yeterli kaynak bulunmaktadır.	1. Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarıyla ilgili ayrı laboratuvarları ve yeterince malzeme ve araç-gereç vardır. 2. Bilgisayar laboratuvarları olup internet bağlantısı çok iyidir. 3. Okul teknolojik araç-gereç açısından (akıllı tahta, projeksiyon, CO₂, O₂ vb. prob cihazları, tablet vb.) oldukça donanımlıdır. 4. Sınıfların tamamında akıllı tahta ve internet bulunmaktadır. 5. Sınıflar büyük, ferah, ısınma sorunu bulunmamaktadır. 6. Sınıf mevcudu orta düzeylidir. (N=20) 7. Okulun, kütüphanesi, yüzme salonu, basketbol/futbol sahaları bulunmaktadır.
4.Üç farklı okul tasvirini incelediğinizde, üç farklı bağlamdaki okulun/sınıfın fiziki imkanları Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini; a. Her bağlamı kendi içerisinde değerlendirerek nasıl etkileyeceğini somut örneklerle açıkla mısınız? b. Üç bağlamı kıyaslayarak nasıl etkileyeceğini benzerlik ve farklılıklar açısından nedenleri ile birlikte açıkla mısınız?			

Ek- 3. Zeynep Öğretmen Tasviri⁵

Zeynep Öğretmen
Eğitim durumu: Zeynep öğretmen Ankara da iyi bir üniversite de mezun olduktan 1 yıl sonra doğu da (ilçe de) 3 yıl görev yapmıştır. Atandıktan 1 yıl sonra yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Tayini yine doğu da farklı bir ilde çıkmış ve (merkezde) görev yapmaya başlamıştır. 2 yıl boyunca aynı okulda görev yapan Zeynep öğretmen 5 yıllık bir deneyime sahiptir. Daha önce TUBİTAK için proje hazırlama eğitimine katılmıştır. 1. Öğretmenin eğitim durumu; a. Almış olduğu lisans, y.lisans ve proje eğitimi, b. 5 yıllık mesleki deneyime sahip olması yenilenebilir enerji konusundaki öğretim sürecini etkiler mi? Açıklayınız.
Okul yöneticileri-meslektaşları: Okul müdürü farklı illerde öğretmenlik yaptıktan sonra (22 yıl) birkaç yıldır müdürlük yapmaktadır. Disiplinli, yeniliklere açık ve öğretmenlere destek olmaktadır. Okul yönetimi sosyal etkinliklere (geziler, kamplar vb.) olumlu bakmasına ve destek vermesine rağmen önceliği sınavlardaki başarı sağlanması yönündedir. Görev yaptığı okuldaki öğretmenlerin çoğu 8-16 yıllık öğretmenlerdir. Öğretmenlerin çoğu derslerinde teknolojiyi çok fazla kullanmadan düz anlatım, grup çalışması vb. şeklinde derslerini yürütmektedir.

2. Öğretmenin Okul Yönetimi; a. Müdür ve Müdür Yardımcılarının eğitim-öğretime bakış açısı (TEOG odaklı dersler destekleme, teknoloji entegrasyonunu destekleme/desteklememe vb.) , sağladığı imkanlar b. Meslektaşlarının eğitim-öğretime bakış açısı (teknoloji entegre etme/etmeme, yenilikçi pedagojilere açık olma/olmama vb.) Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusundaki öğretim sürecini etkiler mi? Neden.
Okulun/sınıfın fiziki şartları ve kaynakları: Görev yaptığı okul merkezde bulunan ve fiziksel imkanları açısından orta seviyeli bir okuldur. Merkez de olmasından dolayı öğrenci sayısı diğer okullara göre fazladır. Okul binası bakımlı, temiz olmasına rağmen eğitim

⁵ Mülakatlarda FBÖA'nın yenilenebilir enerji konusu kapsamında Zeynep öğretmen tasvirine yönelik sorulara yer verilmiş olup (a ve b şıkkı) tümü ve vignette'deki ilgili kısımlar bütüncül bir şekilde değerlendirilmiştir.

ortamındaki araç-gereçler (1 fen bilgisi ve bilgisayar laboratuvarı) yeterli değildir. Ayrıca okuldaki kütüphanenin ve teknolojik araç-gereçleri (sınıflarda projeksiyonu olan fakat bilgisayar, internet ve akıllı tahtası olmayan) de yeterli değildir. Sınıfların fiziksel şartları ise; kalabalık (30-35), sınıf mevcuduna göre sınıflar küçük, öğrenci sıraları birbirine ve tahtaya yakın bir şekilde bulunmaktadır.



3. Okulun konumu ve fiziki imkanları;
 - a. Okulun bulunduğu il/ilçe/semte/mahallenin yapısı,
 - b. Okulun fiziki imkanları (bilgisayar /fen laboratuvarı, kütüphane bulunup/bulunmama vb.)
 - c. Sınıfın fiziki yapısı (akıllı tahta, internet, bilgisayar, projeksiyon bulunup/bulunmama, sınıf mevcudu, sıra düzeni vb.) Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini etkiler mi? Açıklayınız.

Okulun öğrenci- veli profili: Öğrencilerinin çoğunluğu sahip olduğu sosyo ekonomik düzey (aile geliri 1200-1600 TL arasında, anne-baba okuma düzeyi; lise, ortaokul ve ilkokul) ve aynı zamanda başarı seviyeleri de (hazır bulunuşluluk seviyeleri, fen'e karşı ilgi, motivasyon, kaygı, tutum, kariyer bilinci olan öğrenci) orta seviyeli olan öğrenciler bulunmaktadır. Velilerin çoğunluğu çocuklarından iyi bir lise de eğitim (Fen lisesi, Anadolu lisesi) almasını istemektedir. Bundan dolayı çoğu veli çocuğunu dershaneye göndermektedir. Ayrıca okul yönetimi ve öğretmenlerden beklentileri sınavda başarı sağlayacak eğitimi vermesi yönündedir.

4. Okulun öğrenci-veli profili;
 - a. Öğrencilerin başarı durumunun, fen'e karşı ilgili, tutum ve kaygılarının orta düzeyli olması,
 - b. Velilerin sosyo ekonomik düzeyi, öğrencilerden beklentileri ve sağladığı imkanların orta düzeyli olması, Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini nasıl etkiler? Neden.

Eğitim sistemi ve müfredat: 4+4'lük eğitim sistemi (ilkokul-ortaokul), liselere girişin TEOG sınavı ile belirlenmesi, fen bilimleri dersi öğretimi programı, FATİH projesi, EBA, z-kitap, e-içerik, haftalık ders programının bulunması.

5. Eğitim sisteminin;
 - a. FATİH projesi, EBA, fen bilimleri dersi öğretimi programının vizyonu ve yapısı Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun öğretim sürecini nasıl etkiler?

Ek- 4. Yenilenebilir Enerji Konusuna İlişkin Vignette⁶

1. Yenilenebilir enerji konusu hangi sınıf seviyesi ve hangi ünite de yer almaktadır? Daha önceki sınıflarda da bu konu işlenmekte midir? Açıklar mısın?
2. Yenilenebilir enerji konusunun öğretilme amacı ve önemi nedir? Açıklar mısın?
3. Yenilenebilir enerji konusu ile ilgili programda kazanımlar yer alıyor mudur? Açıklar mısın?
4. Yenilenebilir enerji kaynakları için temel fen kavramları nelerdir ve hangi sınıf seviyesinde verilmeye başlanmaktadır? Açıklar mısın?
5. Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda müfredatta teknolojik araç-gereç olarak neler yer almaktadır? Açıklar mısın?
6. Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda EBA portalda neler yer almaktadır? Açıklar mısın?
7. Öğrencilerin yenilenebilir enerji konusunda yaşadıkları öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanlışlığı) nelerdir? Bu öğrenme güçlüklerine sahip olmalarının nedenleri nelerdir? Açıklar mısın?
8. Öğrenciler bu konuyu öğrenirken konunun hangi aşamalarında (temel kavramları, kaynakları, önemi, çevreye etkisi) zorlanır hangi aşamalarını kolaylıkla öğrenir? Neden.

(Vignette öğretmen adayına sunulmadan önce yukarıdaki sorular yöneltilmiş sonrasında vignettenin ilgili kısmı yöneltmiştir.)

Zeynep öğretmen daha önce görev yaptığı okulda (köy okulunda) yenilenebilir enerji konusunu işlerken bulunduğu bölgenin yaşadığı sorunlarını içeren bir problem durumu ile dersini tasarlamış. Köylülerin özellikle yaz aylarında ekonomik kaynakları olan sütçülükte karşılaştıkları bir problem olan sütlerin bozulmasına yönelik yaşadıkları sıkıntıları ele alan Zeynep öğretmen öğrencileri için bu problem durumunu sınıflara taşıyarak yenilenebilir enerji kaynaklarını düz anlatım yerine sorgulamaya dayalı işlemeye karar vermiştir. Öğrencilerinin bu problem durumu karşısında çeşitli çözüm önerileri sunmalarını sağlayarak yenilenebilir enerji konusuna giriş yapmayı (güneş enerjisi sistemi ile çalışan bir soğutucu tasarlanıp sütlerin uzun süre bozulmadan dışarıda korunabileceği vb.) sağlamıştır. Amaç öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi, sorgulama ve karar verebilme becerilerinin gelişmesi ve FTTÇ öğrenme alanındaki sosyo bilimsel konulara yönelik muhakeme becerilerinin gelişmesidir. Zeynep öğretmenin bir yıl sonra tayinin merkeze çıkması ile yeni öğrenci grubu için onların bulunduğu ortam ile ilgili bir durum ile dersine giriş yapmayı planlar. Bunun için okulun çevresinde çok yaygın olarak kullanılan yenilenemez enerji kaynaklarının kullanıldığı, arabaların ve fabrikalarından çıkan zararlı gazların olduğunu görür ve bunun için özellikle kış ayına ait çeşitli görseller (bu konunun bahar dönemine denk gelmesinden dolayı) gazete haberleri ve çeşitli senaryolardan oluşan Movie Maker programını kullanarak 1 dk'lık kısa bir video hazırlar ve bu şekilde dersine giriş yapmak için bir taslak oluşturur.

1. Zeynep öğretmenin yenilenebilir enerji konusunun tasarımında bulunduğu bölgenin şartlarını ve programdaki FTTÇ öğrenme alanına göre öğretim sürecini şekillendirmesini ve derse giriş yöntemini nasıl buldu? Açıklar mısın?
 - a. Sen, Zeynep öğretmenin yerinde olsaydın bulunduğu bölgenin koşullarına göre öğretim sürecini şekillendirir miydin? Neden.
 - b. Zeynep öğretmenin yerinde olsaydın 8.sınıf öğrencileri için yenilenebilir enerji

⁶ Mülakatlarda FBÖA'nın yenilenebilir enerji konusu kapsamında TPBB'ye ilişkin verilen cevaplar doğrultusunda bazı alternatif sorular yöneltmiştir. Bu kısımda bu sorulara yer verilmiş olup (a ve b şıkkı) tümü bütüncül bir şekilde değerlendirilmiştir.

konusu için derse nasıl giriş yapardın? Nedenleriyle birlikte açıklar mısın?

2. Öğretmenin yenilenebilir enerji konusunda dersin bu aşamasına teknolojiyi entegre etme yönelimini nasıl buldun?
 - a. Eğer teknolojiyi entegre etseydin sen hangi yönelim için hangi teknolojileri entegre ederdin? Neden
3. Sınıfın imkânlarının yetersizliğinden dolayı öğretmenin seçmiş olduğu öğretimsel yolu nasıl buluyorsun? Neden.
 - a. Sınıfın/okulun imkânlarının yetersizliği öğretimsel sürecini şekillendirir mi? Öğretmenin yerinde olsaydın sen nasıl bir yol izlerdin? Örneklerle açıklar mısın?

Çevresel bir probleme (FTTÇ öğrenme alanının alt alanı olan Sosyo bilimsel konulara yönelik muhakeme becerisi kazanma) çözüm yolları arayarak yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin ön bilgilerini belirlemeyi tasarlayan Zeynep öğretmen dersine giriş yapar (8C Şubesi/orta düzeyli öğrenci grubu) ve öğrencileri ile biraz sohbet ettikten sonra öğrencilerine videoyu izletir. Öğrencilerin hepsi videoyu izledikten sonra izlediğiniz video hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizin bir bilim insanı olarak bu sorunları çözmeniz istendi neler yapardınız?

Zeynep öğretmen sınıfın kalabalık (N=32) olmasından dolayı öğrencilerin düşüncelerini kağıda yazdırmak yerine videoyu izlettikten sonra sözlü olarak almaya karar verir ve öğrencilerin fen'e karşı ilgilerinin düşük olmasından dolayı öğretmen arka sırada ders ile ilgilenmeyen öğrenciyi derse çekmek için; Nisa sen ne düşünüyorsun izlediğin videoya ilişkin nasıl bir çözüm önerin var açıklar mısın?

Nisa: Ben mi... Video da çevreye verilen zarar var, bence bu zararı en aza indirmeliyiz.

Öğretmen: Mesela, ne yaparak azaltabiliriz?

Nisa:.....

Hakan: Öğretmenim bence araba egzozundan çıkan zararlı gazlar için filtre takabiliriz.

Öğretmen: Evet güzel. Başka neler söyleyebiliriz çocuklar?

Ayşe: Öğretmenim ben evimize gelen bilim ve teknik dergisinden okumuştum zararlı gazlardan dolayı küresel ısınma meydana gelecekmiş hatta bunun sonucunda susuz kalabilirmişiz bunun için bu enerji kaynakları yerine farklı kaynaklar kullanmalıyız.

Öğretmen: Peki çocuklar videoda da gördüğünüz gibi böyle giderse 50 yıl sonra yaşanamaz bir çevre oluşacaktır sizce bu duruma nasıl bir çözüm yolu olabilir?

Mert: Öğretmenim evlerimizde kömür, petrol gibi yakıtlar yerine çevre zarar vermeyen kaynaklar kullanabiliriz.

Haklısınız çocuklar çevreye salınan zararlı gazlardan kurtulmak için, farklı kaynaklara yönelmemiz gerekmektedir. Resimlerdeki evlerden, arabalardan, fabrikalardan vb. çıkan çeşitli zararlı gazlardan dolayı çevremiz olumsuz etkileniyor. Çevreye zarar vermeyen hangi kaynakları kullanmalıyız?

Öğretmen: Evet Nida sen söyle

Nida: Öğretmenim mesela güneş enerjisi kullanılabilir. Biz yazın sıcak su için kullanıyoruz

Öğretmen: Aferin Nida sen zaten çok zekisin. Başka kim örnek vermek ister?

Ahmet: Öğretmenim ben yenilenebilir enerji konusuna bakmıştım hatta annem ve babamla dün akşam bu konuda konuştuk. Annem (öğretmen) bu konunun oldukça önemli bir konu olduğunu ekonomiye katkısının olduğunu söyledi.

Öğretmen: Aferin Ahmet. Peki, yenilenebilir enerji ne demek açıklar mısın?

Ahmet: ... Yani... Şey... Yenilenebilir enerji: temiz ve doğaya dost bir enerjidir. Çevreye

zararı az da olsa diğer enerji kaynaklarına göre temiz bir enerji olarak tanımlayabilirim öğretmenim..

Öğretmen: Ahmet arkadaşınızın söyledikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Farklı düşüncesi olan var mı?

Melih: Öğretmenim ben Ahmet'e katılmıyorum bence yanlış biliyor. Bu konuyu geçen yıl işlemiştik bence yenilenebilir enerji, hiçbir zararı olmayan ve hiçbir zaman tükenmeyecek yani bitmeyen bir enerji çeşididir.

1. Öğrencilerin vermiş olduğu cevapları kısmi kavrama, kavram yanılgısı ve doğru kavram şeklinde değerlendirir misin? Öğrencilerin kavramlara sahip olmasının nedenleri nelerdir.
2. Öğretmen-Öğrenci arasında geçen diyalogu değerlendirir misin? Öğretmenin yerinde sen olsaydın ve böyle cevaplar gelseydi, öğrenci ile olan diyalogun nasıl olurdu? Neden.
3. Zeynep öğretmen sınıfın kalabalık olmasından dolayı ön bilgileri belirleme için kağıt-kalem ya da teknoloji entegrasyonu yerine soru-cevap tekniği kullanmaya karar vermiş, bu sürecin etkililiğini nasıl değerlendiriyorsun?
 - a. Zeynep öğretmenin yerinde olsaydın sınıf mevcudu ya da diğer bağlama ilişkin faktörler senin bu sürecini şekillendirir miydi? Örnekler vererek açıkla mısın?
4. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Zeynep öğretmen aferin çocuklar hepiniz çok iyi biliyorsunuz. Söylediklerinizi toparlayacak olursam, yenilenebilir enerji: doğal, çevreye etkisi en az, temiz, ekonomik, doğada bulunan, kendini yenileyen ve fosil kaynaklı (kömür, petrol vb.) olmayan enerji kaynakları olarak tanımlayabiliriz. Yenilenebilir enerji kaynaklarından bir tanesine Nida arkadaşımız örnek verdi başka ne tür kaynaklar vardır? Kim örnek vermek ister?

Hasan: Öğretmenim doğal gaz.

Öğretmen: Hasan arkadaşınız doğal gazı örnek olarak verdi, ne düşünüyorsunuz çocuklar doğal gaz yenilenebilir bir enerji kaynağı mıdır?

Mert: Evet, tabiki öğretmenim isminden de belli zaten...

Merve: Ben katılmıyorum arkadaşlarıma. Bence rüzgâr enerjisidir.

Öğretmen: Arkadaşlarınızı duyduunuz ne düşünüyorsunuz?

Elif: Öğretmenim Mert ve Hasan doğru söylüyor bence nükleer enerji de yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

Doruk: Biz Denizli'ye tatile gitmiştik orada da yenilenebilir enerji kaynaklarından Jeotermal enerjinin olduğunu söylemişlerdi.

Öğretmen: Arkadaşlarımızın söylediği kaynaklar yenilenebilir enerji kaynakları mıdır çocuklar?

1. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.
 - a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
 - b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Öğrencilerin vermiş olduğu cevapları kısmi kavrama, kavram yanılgısı ve doğru kavram şeklinde değerlendirir misin?

- a. Eğer kavram yanılgısı var ise bu yanılgılara sahip olmasının kaynakları nelerdir? Neden.
3. Öğretmen-Öğrenci arasında geçen diyalogun etkililiğini değerlendirir misin? Neden
 - a. Senin öğrenci ile olan diyalogun nasıl olurdu? Neden
4. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Zeynep öğretmen öğrencilerin bu konu da bu kadar kavram yanılgısının olabileceği tahmin etmediği için (Meslektaşı olan Hakan öğretmen, teknoloji entegre etmenin gerekli olmadığını öğrencilerin bu konuda kavram yanılgılarının olmayacağını buna ayıracağı zamanı TEOG sınavı için ayırmasının daha iyi olacağını söylemiştir. Ayrıca bunun hem zaman kaybı olduğunu daha önemli konuların olduğu hem de öğrencilerin teknoloji ile detaylı bir şekilde anlamadıklarını dolayısıyla ders kitabının yeterli olacağını söylemiştir.) bu aşamada öğrencilere etkinlik yaptıracak olan Zeynep öğretmen etkinliği bir sonraki aşamaya ertelemiştir.

Zeynep öğretmen velilerin/Okul Müdürünün TEOG sınavına yönelik öğrencilerden beklentilerinin olmasından dolayı dersinde gezi yaptıрма fikrinden vazgeçerek bunun yerine internetten “MTA Enerji Parkı” sitesine kendi interneti ile giriş yaparak yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğunu gösterir. Sınıfın küçük olmasından dolayı öğrencilerin gürültü yapması ve zamanın ilerlediğini fark etmesinden dolayı sınıfın sessiz olmasını ister ve sessizce izlemelerini ister.

(http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/ttm/index.php?id=enerji_parki_resim)



Zeynep öğretmen daha sonra enerji kaynaklarının neler olduğunu ve bunlardan hangilerinin yenilenebilir olduğunu öğrencileri kaldırarak tekrar sorar ve Enerji kaynaklarımız: 1.Fosil yakıtlar, 2.Yenilenebilir enerji kaynakları ve 3. Nükleer Enerji kaynakları olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır. Arkadaşlarınızın da bahsettiği gibi yenilenebilir enerji kaynakları; 1.Güneş, 2.Rüzgâr, 3.Biyokütle, 4.Jeotermal, 5.Hidroelektrik ve 6. Dalgadır tahtaya yazar ve öğrencilerinden defterlerine yazmalarını ister. Öğrencilerin anlamadıkları yer olup olmadığını sorar ve ardından zil çalar. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı

birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.

- a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
- b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Zeynep öğretmenin öğrenci profilinden dolayı (ilgisiz ve eksik bilgi) dersinde farklılığa giderek teknoloji entegre ederek izlediği öğretimsel yolu anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlama açısından değerlendirir misin? Neden.
 - a. Sen böyle bir öğrenci profili karşısında nasıl bir öğretimsel yol izlerdin? Herhangi bir farklılığa gider miydin? Açıklar mısın?
3. Zeynep öğretmenin meslektaşından yardım alma fikri, öğretimsel yolunu belirlemede etkili olmuş sen olsaydın böyle bir durumda ne yapardın? Neden.
 - a. Meslektaşından yardım alır mıydın? Cevabın evet ise, hangi süreçte alırdın? Neden.
4. Zeynep öğretmenin TEOG sınavından dolayı ve okul müdürünün TEOG da başarı beklemesinden dolayı gezi planını ertelemesi ve farklı bir öğretimsel yola başvurmasını nasıl buluyorsun? Neden
 - a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın böyle bir durum karşısında nasıl bir yol izlerdin? Neden.
5. Zeynep öğretmenin sınıfın fiziki imkanlarındaki yetersizlikten dolayı kendi imkanlarını kullanarak farklı bir yol izlemesini nasıl buluyorsun? Neden.
 - a. Böyle bir durum karşısında nasıl bir yol izlerdin? Açıklar mısın?
6. Zeynep öğretmenin bu bağlama ilişkin faktörler içerisinde dersin bu aşamasına teknolojiyi entegre etme yönelimi nedir? Neden.
 - a. Öğrenci profiline ilişkin bağlam öğretmenin teknoloji entegre yöneliminde farklılığa gitmesine neden olmuş? Sen böyle bir durum karşısında ne yapardın? Açıklar mısın?
 - b. Zeynep öğretmenin kullanmış olduğu teknolojilerden başka farklı teknolojileri bu sürece entegre edermiydin? Açıklar mısın?
7. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Zeynep öğretmen köy okulunda öğrenci grubunun az olmasından ve öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin yetersiz olmasından dolayı onlara basit araç-gereçleri (karton kutular, alüminyum folyo, bant, siyah poşet) temin ederek yaklaşık 5 kişiden oluşan küçük öğrenci grupları oluşturarak 4 gruba etkinlik (güneş enerjisiyle ilgili) yaptırmıştır fakat bu okulda öğrenci grubunun kalabalık olmasından dolayı öğretmen bundan vazgeçerek güneş enerjisi ile ilgili bir sistemi (EBA sitesindeki) <http://www.eba.gov.tr/video/izle/6970ba6a92fae33681df05307a259fe7f863dfaa39006>

(güneş enerji sisteminde panellerin yapısını anlama ve öğrencilerdeki hiç tükenmeyecek olan kavram yanlışını gidermek için) bir videoyu aşama aşama sunmaktadır. Zeynep öğretmen videonun sesini kısarak (bilgi verdiği için) öğrencilere 44 sn kadar izlettikten sonra çocuklar neler olmasını bekliyorsunuz? Neden?

Öğrencilerin çoğu parmak kaldırır ve öğretmen Mehmet sen söyle;

Mehmet: Öğretmenim oradaki ışıktan dolayı sistemde ışıklar yanar

Öğretmen: Peki neden ışığa tutunca yanacağını düşünüyorsun?

Mehmet: Çünkü... Oradaki o cam gibi şeyler, güneşten gelen ısı ile çalışır.

Öğretmen: Mehmet arkadaşınızda farklı düşünen var mı çocuklar? O cam gibi olan şeyler

nedir?

Nisa: Öğretmenim ben arkadaşımıza katılıyorum burada artı ve eksi yükler hareket ederek elektrik üretirler

Ahmet: Güneş pilidir öğretmenim

Öğretmen: Öğrencilerden başka ses çıkmayınca videonun kalan kısmını 01.36 dk kadar izletir. Öğrencilerine peki çocuklar bunlar hangi maddelerden yapılmıştır sizce?

Nida: iletken maddeden tabiki öğretmenim yoksa çalışmaz.

Hasan: Evet öğretmenim Nida haklı...

Öğretmen: Rüzgar enerjisi nasıl bir sistem ile çalışıyordur çocuklar?

Elif: Öğretmenim ben resmini görmüştüm. Rüzgar gülüne benziyor.

Öğretmen: Aferin. Peki bunun nasıl çalıştığını bilen var mı? Sen söylemek ister misin Elif?

Elif: Öğretmenim... Bizim köyümüzde yel değirmenleri vardı onlara benziyor galiba...

Rüzgârın sağladığı enerji ile çalışıyor olmalı.

Öğretmen: Çok güzel Elif. Başka eklemek isteyen?

1. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.
 - a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
 - b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Zeynep öğretmen farklı bağlamda (köy okulunda) bu konu için bir etkinlik yaparken, şuan bulunduğu bağlamda bu etkinlik için uygun ortam bulamadığı için farklı bir etkinliğe karar vermiş. Bu süreçte Zeynep öğretmenin izlediği öğretimsel yolun etkililiği değerlendirir misin? Neden.
 - a. Sen olsaydın iki farklı bağlam için nasıl bir yol izlerdin? Farklılık ya da benzerlikler olur muydu? Açıklar mısın?
3. Zeynep öğretmenin sınıfın imkanlarının yeterli olmamasına rağmen EBA portalındaki bir videoyu dersine entegre etmesinin etkililiğini nasıl değerlendiriyorsun? Örneklerle açıklar mısın?
 - a. Sen olsaydın böyle bir durum karşısında ne yapardın? Neden.
4. Öğrencilerin vermiş olduğu cevapları kısmi kavrama, kavram yanılgısı ve doğru kavram şeklinde değerlendirir misin?
 - a. Eğer kavram yanılgısı var ise bu yanılgılara sahip olmasının kaynakları nelerdir? Neden.
5. Öğretmen-Öğrenci arasında geçen diyalogun etkililiğini değerlendirir misin? Neden
 - a. Senin öğrenci ile olan diyalogun nasıl olurdu? Neden
6. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Öğretmen genel olarak öğrencilerde enerji sistemlerine yönelik kavram yanılgıları olduğunu görünce kendisi basit bir şekilde bu kavramları açıklamaya gider. Yarı iletken maddeden yapılan güneş pilleri yüzeyine gelen güneş ışınlarını elektrik enerjisine dönüştürürler. O zaman bu sistemlerin inşaa edileceği yerler güneşlenme süresinin uzun olduğu ve rüzgarın daha fazla olduğu yerlere kurulması gerekmektedir. Dolayısıyla güneşin olmadığı zamanlarda bu güneş enerjisinden aynı şekilde rüzgarın olmadığı zamanlarda da rüzgar enerjisinden yararlanamayız... Çünkü, rüzgar santrallerindeki pervaneler, rüzgar sayesinde bağlı olduğu şaftı döndürür ve buna bağlı olarak uygun bir jeneratör de bu hareket

enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür. Bir diğer enerji kaynağı olan, Biyokütle enerjisi ise, hayvansal dışkıları, talaşlar, ağaç kabukları vb. elde edilebilir.

1. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.
 - a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
 - b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Anlaşılmayan bir yer var mı çocuklar? diye sorar öğrencilerden ses çıkmayınca eğer anlaşılmayan bir yer yoksa çevreye dost olarak düşünülen bu kaynakları dört ya da beş kişilik grup oluşturarak (ekonomiklik, sağlık, çevreye etki, sürdürülebilirlik) olumlu ve olumsuzluklarını düşünerek her grup kendi arasında tartışarak ortak bir karara varırsın ve sonra bunu tüm sınıf ile tartışalım. Öğretmen yaklaşık 7 dk verdikten sonra her gruptan (kendi grup isimleri ile) fikrini söylemeleri ve sınıfta bu fikri tartışmalarını ister.

EKONOMİ GRUBU: Öğretmenim ekonomiye katkısı vardır.

Öğretmen: Ülke ekonomisine katkısı nasıldır, çocuklar?

Hasan: Öğretmenim örneğin, güneş enerjisini sıcak su olarak yaz boyunca sürekli kullanıyoruz. Bu da elektrik faturamızın daha düşük gelmesini sağlıyor.

Öğretmen: Aferin hasan, ayrıca çocuklar uzaydaki uyduların bazıları enerjilerini güneş enerjilerinden sağlamaktadır.

Ahmet: Evet öğretmenim bende bunu duymuştum ayrıca bazı trafik ışıkları da güneş enerji sistemleri ile çalışmakta.

Öğretmen: Aferin Ahmet. Arkadaşlarınızın söylediklerine katılıyor musunuz?

CEVRECİ GRUP: Biz de Hasan arkadaşımız gibi düşünüyoruz. Ayrıca, zaten çevreye zararı yoktur çünkü bu kaynakları kullandığımızda zehirli gazlar çıkmıyor.

Öğretmen: Bu konu hakkında diğer gruplar ne söylemek ister?

GRUPLAR: Şey öğretmenim...

Öğretmen: Çocuklar, günümüzde kömür ve nükleer santrallerin kurulması rüzgar türbinlerinin kurumuna göre daha ucuz o halde neden bunu kullanalım?

CEVRECİ GRUP: Öğretmenim Çevreci grupta söyledi ya etrafa zararlı gaz salınımı yok bu yüzden kömür yerine rüzgâr enerjisi kullanmalıyız. Dersin başında sizin de dediğiniz gibi yoksa 50 yıl sonra çevre kirliliğinden dolayı yaşanmaz bir hale gelecektir.

SAĞLIKÇI GRUP: Kesinlikle doğru. Çevreye hiçbir zararı olmayan bu enerji sayesinde kanserden, aşırı ısınmadan dolayı yeni çıkacak hastalıklardan kurtulmuş oluruz.

Öğretmen: Çok güzel aferin size çocuklar. Çevreye olan etkisinin dışında diğer grup ne düşünüyor? Sürdürülebilir grubu ne söylemek istersiniz?

Öğretmen: Bu gruplardan bir ses çıkmadığını fark eder. Sınıfa sorar sürdürülebilirlik nedir arkadaşlar yenilenebilir enerji ile ilişkisi ne olabilir?

GRUPLAR: Bilmiyoruz öğretmenim...

1. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.

- a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
- b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Öğrencilerin vermiş olduğu cevapları kısmi kavrama, kavram yanılgısı ve doğru kavram şeklinde değerlendirir misin?
 - a. Eğer kavram yanılgısı var ise bu yanılgılara sahip olmasının kaynakları nelerdir? Neden.
3. Öğretmen-Öğrenci arasında geçen diyalogun etkililiğini değerlendirir misin? Neden
 - a. Senin öğrenci ile olan diyalogun nasıl olurdu? Neden
4. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Zeynep öğretmen çocuklardan ses çıkmayınca gelen cevapları toparlamaya çalışır. Yenilenebilir enerji kaynakları sizlerin de bahsettiği gibi oldukça fazla avantajlıdır fakat dezavantajları da vardır. Örneğin güneş enerjisinden bahsedecek olursak; bu enerji kullanımı ile sera gaz salınımı azalacak bu da sürdürülebilir bir çevre ve gelecek için yani şuan var olan kaynaklarımızı bir sonraki nesillere de aktarma konusunda büyük bir yer tutmaktadır. Bunun yanı sıra, büyük bir rüzgar türbini yıllık yaklaşık 500-600 hanenin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır. Aynı şekilde diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının birçok faydası bulunmaktadır. Dolayısıyla bu ve diğer enerjilerden daha fazla yararlanmak ve kullanım alanının yaygınlaştırılarak çeşitli teknolojilerinin desteklenmesi ve bu alanda iş alanlarının cazip hale getirilerek girişimciliğin arttırılması gerekir.

1. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.
 - a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
 - b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Öğrencilerden bu cevaplar geldikten sonra dersine nasıl devam ederdin? Neden (Vignettenin ilgili kısmı sunulmadan önce bu soru yöneltilmiştir. Bu sorudan sonra vignettenin ilgili kısmından devam edilmiştir.)

Zeynep öğretmen öğrencilerine proje ödevi olarak EBA da yenilenebilir enerji konusu için yer alan eCity simülasyonunu <http://blog.eba.gov.tr/index.php/2015/11/gelecegin-muhendisleri-icin-sehir-tasarim-oyunu/> kullanarak bir şehir tasarımları için ödev vermek ister fakat her öğrencide bilgisayar olmaması ve öğrencilerin seviyelerine göre ağır kalmasından dolayı bu fikrinden vazgeçer. Dersin bitmesine son 5 dk kaldığını fark edince yenilenebilir enerji konusu ile ilgili öğrencilerden 5 kişilik gruplara ayrılmasını ister. Her grup 7 dakikalık sürede aşağıdaki kelime/kelime gruplarını kullanarak afiş/slogan hazırlamaları istenir. Sınıfta afişler her grubun temsilcisi tarafından okunur ve arkadaşları/öğretmeni tarafından puanlanarak başarılı olan afiş/slogan sınıf panosunda sergileneceğini söyler.

Yenilenir Sürdürülebilir Temiz Çevre	Güneş Enerjisi Rüzgar Enerjisi Biomass Enerjisi	Girişimcilik Çevreye dost Ekonomik
--	---	--

Ev ödevi olarak, grupça (6 kişilik) 5000 nüfuslu ev/okul/hastahane/iş yeri vb. olduğu bir şehir tasarımlarını ister buranın enerjisini karşılamak belirli bir bütçe harcayarak hangi enerji türlerinden nasıl faydalandıklarını ve enerji kaynaklarını nerelere konumlandıklarını yazılı bir şekilde, çizim ya da ya da maket halinde yapabiliyorlarsa yapmalarını ister. Ve bir sonra ki derste sunum olarak gruplara söz hakkı vereceğini belirtir.

1. Öğretmenin derse devam etme şeklini “fen okuryazarı birey” yetiştirme açısından ve anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından etkili buluyor musun? Neden.
 - a. Sen öğretmenin yerinde olsaydın dersine nasıl devam ederdin? Açıklar mısın?
 - b. Öğretmenin bahsettiği kavram 8.sınıf ders kitabında yer alıyor mudur? Sen olsaydın bu kavramlardan ya da hangi kavramlardan bahsederdin? Neden.
2. Zeynep öğretmenin değerlendirme araç-gereci ve değerlendirme yaklaşımının etkililiğini değerlendirir misin? Neden.
 - a. Öğretmen, EBA portalındaki bir uygulama ile teknolojinin entegre edildiği değerlendirme yapmak istemesi fakat öğrenci profilindeki (bilgisayar/interneti olmayan öğrencilerin olması) yetersizlikten dolayı farklı bir değerlendirme araç-gerecini kullanmasını nasıl buluyorsun? Neden.
 - b. Böyle bir durum karşısında sen olsan nasıl bir yol izlerdin? Hangi değerlendirme yaklaşımını ve araç-gereçlerini kullanırdın? Neden.

Ek- 5. İçerik Sunum Tekniği

Ad-Soyad:

Sınıf

Seviyesi:

Sevgili Arkadaşlar hazırlayacağınız plan için (Merkezi bir alanda bulunan devlet okulu) tabloda tanımlanan okulun; okul yöneticileri, okulun fiziki yapısı (laboratuvar, akıllı tahta, bilgisayar, internet, bulunduğu bölge vb), öğrenci (fen'e ilgi, tutum, kaygı, başarı, akranları ile ilişkisi) -veli (okur-yazarlık, sosyoekonomik seviye, yaşadığı çevre vb.) profilini dikkate alarak yenilenebilir enerji konusunu belirleyeceğiniz kazanıma göre tasarlayarak aşağıda verilen soruları gerekçelerinizle birlikte lütfen cevaplayınız. **Teşekkürler.**

Okul Yöneticisi ve Öğretmenler	Okulun ve sınıfın fiziki yapısı ve imkânları	Öğrenci Seviyesi ve Veli Profili
Okulda, bir müdür, iki müdür yardımcısı ve 15 öğretmen bulunmaktadır. Okulun müdürü 20 yıllık deneyime (İyi bir üniversite mezunu ve çeşitli bölgelerde doğu, güneydoğu bölgelerinde öğretmenlik yapmış) sahip fen bilgisi öğretmenidir. Müdür yardımcıları ise biri 12 yıllık (matematik) diğeri 9 yıllık (fen bilgisi) deneyimi olan öğretmenlerdir. Okulun merkezde orta seviyeli bir okul olmasından dolayı okulun yöneticileri okulun başarılı bir okul olmasını hedeflemektedir. Sınavlarda daha başarılı öğrenciler yetiştirmek için öğretmenlerden beklentileri onları daha iyi hazırlamaları ve eksikliklerini tamamlarını istemektedir. Okulda bulunan öğretmenlerin deneyimleri 5 ile 20 yıl arasında değişmektedir.	Okul merkezi bir bölgede bulunmaktadır. Okulda bir kantin, bir öğretmen odası, bir müdür odası ve bir müdür yardımcısı odası bulunmaktadır. Bilgisayar laboratuvarı ve fen bilgisi laboratuvarı da birer tane bulunmaktadır. Okulda öğrencilerin çalışabilecekleri çalışma odası ya da kitap okuyabilecekleri, araştırma yapabilecekleri kütüphane bulunmamaktadır. Sınıfların hiç birinde internet, projeksiyon, akıllı tahta ve bilgisayar bulunmamaktadır. İnternet sadece bilgisayar laboratuvarında bulunmaktadır. Fen laboratuvarında deney yapmak için gerekli olan cam malzeme ve diğer malzemeler sınırlı bir şekilde bulunmaktadır. Dijital cihaz (sıcaklık, CO ₂ , O ₂ probu, sensör vb.) ise bulunmamaktadır. Sınıflar mevcudu, 30-35(kalabalık) arasındadır. Sınıfta; bir masa, bir yazı tahtası, on beş sıra yer almaktadır. Sınıfların büyüklüğü orta düzeyde olduğu için sıralar birbirine ve yazı tahtasına yakın bir şekilde bulunmaktadır.	Okulda bulunan öğrenci ve veli profili orta seviyeli bir düzeydedir. Velilerin eğitim düzeyini çoğunluğu orta seviyeli (lise, ortaokul, ilkokul) geri kalanı ise (üniversite, yüksek lisans, doktora vb.) üst seviyeli kısmı oluşturmaktadır. Sosyoekonomik düzey olarak ise (esnaf, memur, işçi vb.) orta seviyeli kesim yoğunluktadır. Öğrenci profilini ise orta seviyeli (Fen'e karşı ilgi, tutumu orta düzeyde, sınav kaygısı taşıyan, Fen'i seven) öğrenci ile düşük seviyeli (Fen'i zor, sıkıcı bulan, ilgi olmayan ve motivasyonu düşük) öğrenci grubu oluşturmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğunun özel bir odası, bilgisayarı ve interneti bulunmayıp birçoğu dershaneye gitmektedir.

SORULAR	ANA AMAÇ
Tasarlayacağınız dersi bulduğunuz okulun; “okul yönetimi, müdür, müdür yardımcıları, meslektaşlarınız, okulunuzun ve sınıfınızın fiziki ortamlarını, sınıf seviyesi, öğrenci seviyesi ve aile profili” faktörlerini de dikkate alarak planınızın hangi aşamasını nasıl etkileyeceğini belirtiniz lütfen.	
1. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunun ana amacı kapsamında öğrencilerin neyi öğrenmesini hedefliyorsunuz?	
2. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizin öğrenmesini hedeflediğiniz; bilgi, beceri, duyuş ve fen, teknoloji, toplum ve çevre öğrenme alanlarından hangileri olabilir? Niçin	
3. Yenilenebilir enerji konusu kapsamında ders kitabında, öğrenci çalışma kitabında, MEB Eba portalda işleyeceğiniz konuyla ilgili ne tür öğretimsel etkinlik, deney, resim, grafik, değerlendirme soruları yer almaktadır	
4. Yenilenebilir enerji konusu için 8. Sınıf müfredatında hangi tür materyal, teknolojik araç-gereç bulunmaktadır?	
5. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda teknolojiyi kullanma amacınız nedir? Açıklayınız.	
6. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusuyla ilgili öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanlışlığı) nelerdir? Bunu hangi yol-yöntem kullanarak	

belirlersiniz? Neden.	
7. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusuyla ilgili öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerini (kısmi kavrama, kavram yanlışlığı) hangi tür teknolojileri kullanarak nasıl belirlersiniz? Neden	
8. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusu için hangi tür strateji-yöntemi kullanırsınız? Belirlediğiniz strateji-yönteme hangi tür teknolojileri nasıl entegre edersiniz? Neden.	
9. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusu için hangi öğrenme etkinliklerini ve bu etkinlikler için hangi tür teknolojilerden yararlanırsınız? Bu teknolojileri nasıl entegre edeceğinizi nedenlerinizi belirterek açıklayınız.	
10. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizi değerlendirmek için hangi yaklaşımı ve araç-gereçleri kullanırsınız? Neden.	
11. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizi anlamaları/öğrendiklerini değerlendirmek için hangi tür teknolojiyi kullanarak nasıl bir değerlendirme yaparsınız? Neden.	

Ek- 6. TPAB Seviye Tanımları

TPAB öğeleri	TPAB SEVİYE TANIMLARI				
	<u>Tanım/</u> <u>Farketme</u>	<u>Kabul etme/</u> <u>Onaylama</u>	<u>Uyarlama/</u> <u>Adapte etme</u>	<u>Keşfetme/</u> <u>İnceleme</u>	<u>İlerleme/</u> <u>Geliştirme</u>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<u>Alan bilgisi</u> <u>öğretiminde</u> <u>teknolojiyi</u> <u>entegre</u> <u>edilmesine</u> <u>ilişkin</u> <u>amaç</u> <u>bilgisi</u>	1.Öğretimsel teknoloji, öğrencilerin alan bilgisini geliştirmeden ziyade onları motive etmek için kullanılır. Yeni fikirlerin öğrenilmesi, <u>çözümlü teknoloji kullanılmadan öğretmen tarafından sunulur.</u> 2.Teknolojiye dayalı etkinlikler araştırma sorgulama temelli görevleri içermez. <u>Teknoloji süreci sadece tekrarlı uygulamalarla bilgi kazandırmaya odaklanır.</u>	1. Öğretimsel teknoloji, öğrencilerin alan bilgisini geliştirmeden ziyade onları motive etmek için kullanılır. <u>Kullanılan teknolojilerin çoğu yeni bilgilerin sunumunu içeren gösterimlerden oluşur.</u> 2.Teknolojiye dayalı etkinlikler araştırma sorgulama temelli görevleri içermez. <u>Teknoloji süreci, öğretmenin gösterimi ve uygulamasına odaklanır.</u>	1.Öğretmen yeni bir yol ile (yöntemde) öğretimsel teknolojileri kullanır. Kullandığı yeni <u>yol bu teknolojiler olmadan izlediği öğretimsel yoldan farklıdır ve öğretimsel teknolojileri öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmesi için kullanır.</u> 2.Teknolojiye dayalı etkinlikler araştırma sorgulama temelli görevleri içerir. <u>Teknoloji süreci, fen/matematik görevleriyle ilişkiler kurmaya ve bu ilişkileri kullanmaya ve geliştirmeyi sağlayacak araştırma etkinliklerine yoğunlaşır.</u>	1. Öğretimsel teknolojilerin çoğu, öğrenciler tarafından <u>yeni bilgileri inşa etmek ve uygulamak için bu teknolojiler ile araştırma ve deney yapma amaçlı kullanılır.</u> 2.Teknolojiye dayalı etkinlikler araştırma sorgulama temelli görevleri içerir. Teknoloji süreci, fen görevleriyle ilişki kurmaya, <u>fen yapmaya (doing science); bu ilişkileri kullanmaya ve geliştirmeyi sağlayan araştırmaya dayalı etkinliklere yoğunlaşır.</u>	1.Öğretimsel <u>teknoloji görevleri, öğrencilerin fen bilgisi/matematik kavramlarını ve bilimsel süreci derinlemesine anlamalarını sağlar.</u> 2. Teknolojiye dayalı etkinlikler, <u>ileri seviye de kavrama gerektiren araştırma sorgulama temelli görevleri içerir.</u> Teknoloji süreci, fen görevleriyle ilişki kurmaya, fen yapmaya (doing science) ; <u>bu ilişkileri ve stratejik bilgiyi derinlemesine kullanmaya ve geliştirmeyi sağlayan araştırma sorgulama etkinliklerine yoğunlaşır.</u>
<u>Öğrencinin , teknoloji ile alan bilgisini anlaması, düşünmesi ve öğrenmesi ne ilişkin bilgi (öğrenme gücü)</u>	1.Öğretmen, öğrencilerin sahip olduğu bilişsel öğrenme güçlüklerini (kavram yanlışları, kısmi kavrama) teknoloji ile açığa çıkarmadan ziyade kalem-kağıt kullanılarak açığa çıkarır. Teknoloji kullanılsa bile bilişsel öğrenme güçlüklerini	1.Teknolojilerin çoğu, öğrencilerin sahip olduğu bilişsel öğrenme gücünü (kavram yanlışları, kısmi kavrama) açığa çıkarmadan ziyade onları sadece motive etmek için kullanır. <u>Teknolojilerin çoğu ilgi çekmek, merak uyandırmak vb. amaçla kullanılır. Kullanılan</u>	1.Daha çok öğretmen merkezli bir şekilde teknolojilerin çoğu, öğrenciler tarafından bilişsel öğrenme gücünü (kavram yanlışları, kısmi kavrama) farkedilmesinde kullanır. Dijital materyaller, öğrencilerin	1.Teknolojilerin çoğu, öğrenciler tarafından bilişsel öğrenme gücünü (kavram yanlışları, kısmi kavrama) ve olası nedenlerinin farkedilmesinde kullanır. Dijital materyaller, öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşayacakları fen kavramlarını farketmelerini	1.Öğretmen, öğrencinin kavramsal değişim sürecinde bilişsel öğrenme gücünü (kavram yanlışları, kısmi kavrama) ve olası nedenlerini açığa çıkaracak öğrencinin ileri seviyede düşünmesini kolaylaştıracak en etkili teknolojileri kullanır. Bu süreç tamamen öğrenci merkezli yürümektedir. Öğrenciler, öğrenme güçlüklerine ilişkin öz

	(kavram yanlışları, kısmi kavrama) açığa çıkarmak için uygun değildir. 2. Teknoloji süreci, öğrencilerin öğrenme güçlüklerini açığa çıkaracak bilimsel araştırma sorgulama etkinliklerine yoğunlaşmaz.	teknolojiler bilişsel öğrenme güçlüğünü (kavram yanlışları, kısmi kavrama) açığa çıkarmak için çok uygun değildir. 2. Teknoloji süreci, öğrencinin fenle ilgili, bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili öğrenme güçlüklerini sınırlı bir şekilde açığa çıkaracak bilimsel araştırma sorgulama etkinliklerine yoğunlaşmaz. Dijital teknolojiler öğrencilerin psikomotor ve duyuşsal öğrenme güçlüklerini dikkate almaz	öğrenmekte zorluk yaşayacakları fen kavramlarını sınırlı bir şekilde farketmelerini sağlar. 2. Teknoloji süreci, öğrencinin fenle ilgili, bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili öğrenme güçlüklerini etkili bir şekilde açığa çıkaracak bilimsel araştırma sorgulama etkinliklerine yoğunlaşır. Öğretmen merkezli teknolojiye dayalı etkinlikler, öğrencilerin psikomotor ve duyuşsal öğrenme güçlüklerini (kaba motor, ince motor) dikkate alır.	sağlar. Bu süreç, kısmen öğrenci merkezli yürümektedir. 2. Teknoloji süreci, öğrencinin fen alanındaki öğrenme güçlüklerinin yanı sıra bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili öğrenme güçlüklerini açığa çıkaracak bilimsel araştırma sorgulama etkinliklerine yoğunlaşır. Teknolojiye dayalı etkinlikler, öğrencilerin psikomotor öğrenme güçlüklerini (kaba motor, ince motor) dikkate alır. Dijital teknolojiler öğrencilerin duyuşsal öğrenme güçlüklerini (fen'e karşı korku, endişe, kaygı, tutum, motivasyon) dikkate alan bir ortam sağlar.	yansıtma yapmalıdır. 2. Teknoloji süreci, öğrencinin fen alanındaki öğrenme güçlüklerinin yanı sıra bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili öğrenme güçlüklerini nedenleriyle birlikte açığa çıkaracak ve ileri seviye de kavrama gerektirecek bilimsel araştırma sorgulama etkinliklerine yoğunlaşır. Teknolojiye dayalı etkinlikler, öğrencilerin psikomotor öğrenme güçlüklerine (kaba motor, ince motor) uygun araştırma sorgulama temelli görevlerini içerir. Ayrıca dijital teknolojiler öğrencilerin duyuşsal öğrenme güçlüklerini (fen'e karşı korku, endişe, kaygı, tutum, motivasyon) dikkate alıp olumlu yönde geliştirecek bir ortam sağlar.
<u>Teknoloji ile fen konularının öğretiminde ve öğrenilmesinde öğretimsel sunum ve strateji bilgisi</u>	1. Öğretmen merkezli düz anlatımın ardından yapılan öğrenci uygulamaları boyunca, öğretmen öğrencilerin fen hakkındaki düşüncelerini nasıl açığa çıkaracağından (keşfedeceğinden) ziyade öğretimsel teknolojileri nasıl kullanacağına yoğunlaşır. 2. Dijital teknolojiler öğrencilere sadece tekrarlı uygulamalarla bilgi kazandırmayı	1. Öğretim, öğretmen merkezlidir. Öğretmen, öğretimsel teknolojileri sınırlı bir şekilde öğrencilerin araştırma ve inceleme yapmasına yer verecek şekilde dersini yapılandırır. 2. Dijital materyaller öğrenme kazanımları açısından oluşturulmaz ve öğrencinin kendini yansıtmasını	1. Öğretmen dersteki etkinliklerin ilerleyişini ve kontrolünü sürdürmek için öğretimsel teknolojileri kullanarak tüm denetimci öğretmen merkezli bir öğretim yaklaşımı kullanır. 2. Dijital materyaller öğrenme kazanımları açısından oluşturulur fakat öğrencinin özellikle anlam	1. Öğretmen çeşitli öğretimsel stratejileri kullanır ve öğrencilerin fen hakkındaki düşüncelerine yoğunlaşır. Öğretmenin kullandığı öğretimsel teknolojiler, müfredattaki konular için geleneksel yaklaşımın ötesindedir. 2. Dijital materyaller öğrenme kazanımları açısından oluşturulur ve özellikle öğrencinin	1. Öğretmen öğrencilerin basit araç gereçlerle deneyler (hands on) yapmasına ve öğretimsel teknolojileri kullanarak yeni fen fikirlerini denemelerine ve öğrencilerin kavramsal gelişimi üzerine yoğunlaşır. 2. Dijital materyaller öğrenme kazanımları açısından oluşturulur ve özellikle öğrencinin anlam oluşturmada ve açıklamaları ve gerekçeleri içeren muhakeme etmede sorular ortaya koymak için açık-aşık bir şekilde kendini

	<u>sağlar.</u>	<u>desteklemez.</u>	oluşturması için ortaya sorular koyması açısından kendini <u>yansıtmasını desteklemez.</u>	anlam oluşturması için sorular ortaya koyma açısından kendisini açık- aşık bir şekilde yansıtmasını desteklemeli.	yansıtmasını destekler.
<u>Fen öğretiminde teknolojinin entegre edildiği müfredat ve müfredat materyal bilgisi</u>	1.Öğretmen fen öğrenimi için müfredat ile uyumlu olmayan <u>öğretimsel teknolojileri kullanır.</u> 2.Öğretimsel teknolojiler kullanılsa bile <u>müfredattaki kazanımlar ile uyumlu değildir.</u>	1.Öğretmen, geleneksel olarak kullanılan öğretime teknolojiyi bir ilave olarak kullanır. 2.Öğretimsel teknolojiler <u>kısmen bir ya da daha fazla müfredattaki kazanımlarla uyumludur.</u> Öğretmen, bir araç-gereç olarak <u>öğretimsel teknolojiyi içeren fen müfredatındaki konuları belirlemede zorlanır.</u>	1.Öğretimsel teknoloji geleneksel bir müfredat yaklaşımında teknoloji temelli olmayan görevler yerine geçen bir öge olarak kullanılır. Öğretmen sadece kendi öğrenmelerindeki kişisel deneyimlerine göre <u>yaşantısına</u> uyarlar. 2.Öğretimsel teknolojiler bir ya da <u>daha fazla müfredattaki kazanım ile uyumludur.</u> Öğretmen fen bilgisi müfredatından konuları seçer <u>fakat kullanılan teknolojiler daima seçilen müfredat konusu için uygun değildir.</u>	1.Öğretmen müfredattaki <u>konuları teknoloji ile nasıl öğretebileceği konusunda kendi başına düşünür.</u> Öğrencilere <u>öğretimsel teknolojilerle problem çözme için ödevler (görevler) verilir</u> ve öğrencilerden teknoloji temellerine dayalı <u>fen fikirlerini geliştirmeleri istenilir.</u> 2. Teknolojiler <u>müfredat kazanımları ile uyumludur.</u> Öğretmen fen müfredatındaki <u>önemli fen konularını seçer ve kullanılan teknolojiler seçilen müfredat konuları için uygundur.</u>	1.Öğretmen, ileri seviyede düşünmeyi geliştirecek <u>ödevleri (görevler) içeren ve derinlemesine fen kavramlarını anlamayı sağlayan yapılandırmacı bir yol ile öğretimsel teknolojileri kullanır.</u> Öğretmen, <u>teknoloji ile oldukça farklı konuları öğrenmede öğrencileri teşvik etme konusunda geleneksel müfredatı tartışır ve geleneksel olarak öğretilen bir kaç konuyu saf dışı bırakır.</u> 2. Öğretimsel teknolojiler <u>müfredattaki kazanımlarla çok sağlam bir şekilde uyumludur.</u> Öğretmen fen bilgisi <u>müfredatındaki temel konuları seçer.</u> Kullanılan teknolojiler seçilen <u>müfredat konuları için etkilidir.</u>

<u>Fen</u> <u>öğretiminde</u> <u>teknolojini</u> <u>n entegre</u> <u>edildiği</u> <u>değerlendirme</u> <u>bilgisi</u>	1. Değerlendirmede teknolojiyi kullansa bile isteksiz olduğu için, öğrencinin fen ile ilgili bilgilerini belirlemede teknolojiyi bir engel olarak görür. 2. Değerlendirme amaçlı teknolojiler kullanılsa bile, öğrenci merkezli değildir. Ayrıca, müfredattaki kazanımlar ile uyumlu değildir.	1. Değerlendirmenin bir parçası olarak teknolojiyi kullanma fikrinin uygun olabileceğini kabul eder, fakat teknolojiyi çok sınırlı bir şekilde kullanır. Öğretmen, teknolojiyle değerlendirme sürecine yeni bir bakış açısı getirmez. Geleneksel olarak kullanılan değerlendirmeye teknolojiyi bir ilave olarak (eklent) kullanır. 2. Değerlendirmede amaçlı kullanılan teknolojiler öğrenci merkezli değildir. Değerlendirme amaçlı kullanılan teknolojiler, öğrencilerin dönütler almasına imkan sağlamaz.	1. Değerlendirme amaçlı teknolojiyi kullanır fakat varolan değerlendirmeye yenilikçi ve farklı bir bakış açısı getirmez. 2. Değerlendirme amaçlı kullanılan teknolojiler öğrenci merkezlidir. Değerlendirme amaçlı kullanılan teknolojiler, öğrencilerin dönütler almasına imkan sağlar.	1. Farklı türde teknolojiye dayalı değerlendirme yol ve araçlarını öğrenci merkezli bir anlayışla aktif bir şekilde kullanır. Öğretmen müfredattaki konuları teknoloji ile nasıl değerlendirebileceği konusunda yaratıcı ve farklı fikirler getirir ve uygular. 2. Değerlendirme amaçlı kullanılan teknolojiler öğrenci merkezli olup öz ve akran değerlendirme yapmaya imkan tanır. Değerlendirme amaçlı kullanılan teknolojiler, öğrencilerin dönütler almasına imkan sağlar.	1. Kullanılan teknolojiler, araştırma sorgulama temelli etkinliklerle değerlendirme yaklaşım ve tekniklerini birbirini destekleyen anlamlı bir bütün haline getirir. Teknoloji ile değerlendirmenin amacı, öğrencilerin ileri seviyede düşünmesini geliştirir. Ayrıca fen kavramlarını derinlemesine anlamayı sağlamak amacıyla otantik değerlendirme yaklaşımıyla uyumlu çeşitli uygun teknolojiler kullanılır. 2. Değerlendirme amaçlı kullanılan teknolojiler öğrencilerin öz ve akran değerlendirme yapmalarına, öz yansımalarına ve değerlendirme kabiliyetlerini geliştirecek niteliktedir. Teknolojiler, öğrencilerin sürekli ve nitelikli dönütler almasına imkan sağlar. Teknoloji ile değerlendirmeyi öğrenmenin önemli bir parçası olarak görmeyi sağlar.
---	--	--	--	---	---

Ek- 7. Yenilenebilir Enerji Konusuna ilişkin Dokümanlar

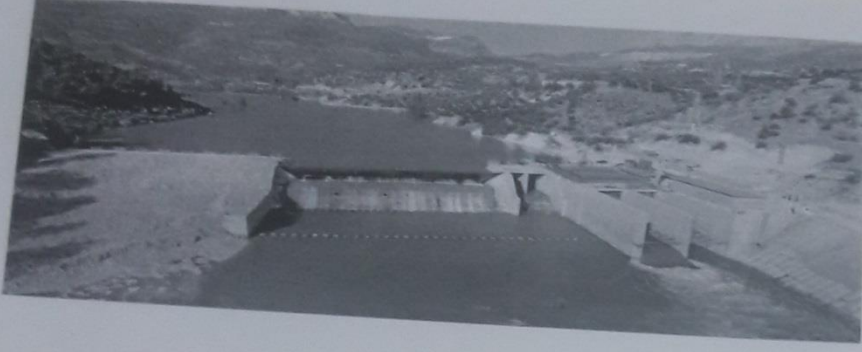
Aşağıdaki numaralandırılmış kutucuklarda enerji kaynakları yer almaktadır. Kutucuk numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

① FOSİL YAKITLAR	② GÜNEŞ	③ RÜZGAR
④ KÖMÜR	⑤ PETROL	⑥ JEOTERMAL
⑦ HİDROELEKTRİK	⑧ DOĞAL GAZ	⑨ BİYOKÜTLE
⑩ FOSFATLI KAYALAR	⑪ NÜKLEER ENERJİ	⑫ MADENLER

1- Yukarıdaki kutucukların hangi / hangilerinde yenilenebilir enerji kaynakları yer almıştır?
2 3 5 7 8 11 12

2- Yukarıdaki kutucukların hangi / hangilerinde yenilenebilir enerji kaynakları yer almamıştır?
1 4 6 9 10

(FBÖA-34'e ait sınıf içi öğretimde kullanılan değerlendirme araç-gereci)

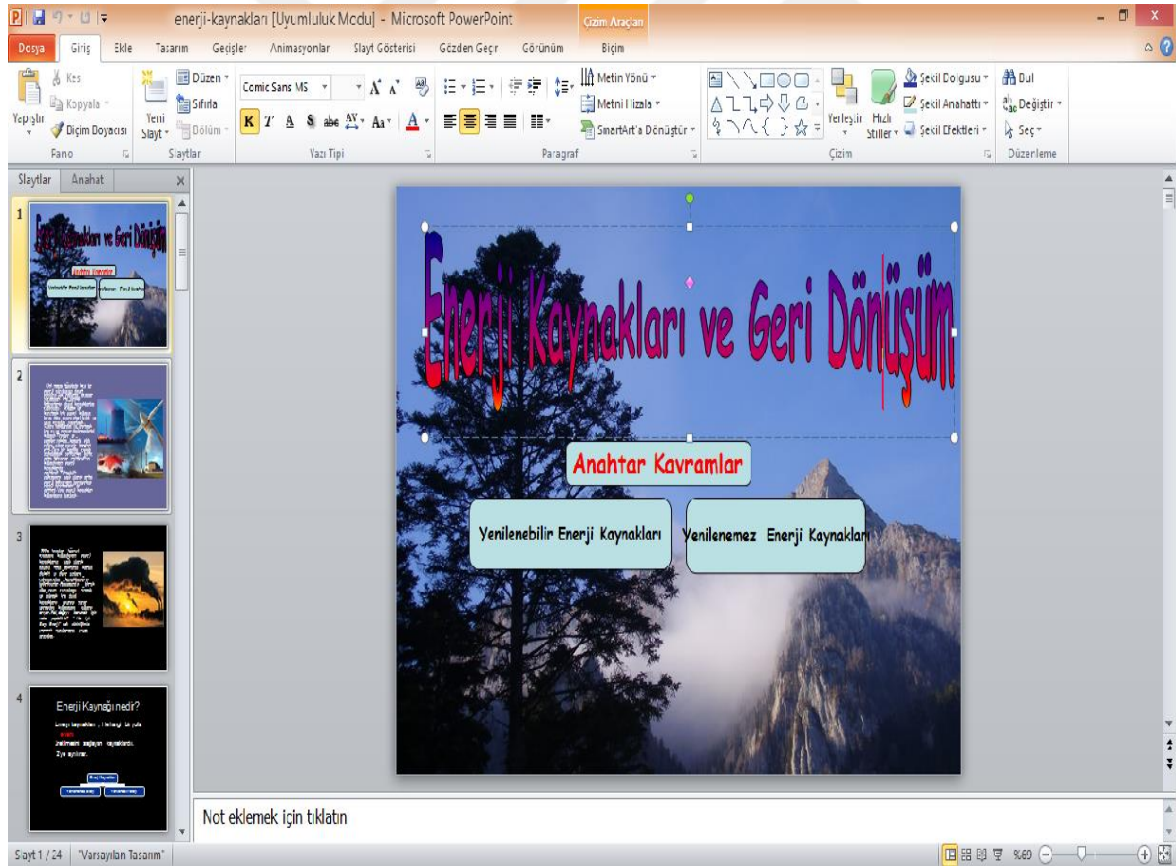


Ben Rüzgârım. Çok temizim ve doğada bol olarak bulunurum. türbin adı verilen yüksek kuleler aracılığıyla benim enerjim elektrik dönüştürülerek çeşitli yerlerde kullanılırım.

Ben Güneşim. Bütün enerji kaynaklarına enerjisini ben veririm. Benim enerjimi toplayıp ısı ve elektriğe çevirebilen araçlarla evlerin su ve ısınma ihtiyacını karşılarlar.

Ben renksiz, kokusuz ve yüksek kalorili bir gaz olan Doğalgazım. Yemeklerin pişirildiği ocaklarda, suların ısıtıldığı şofbenlerde ve kalorifer sistemlerinde kullanılarak günlük enerji ihtiyacını karşılarım.

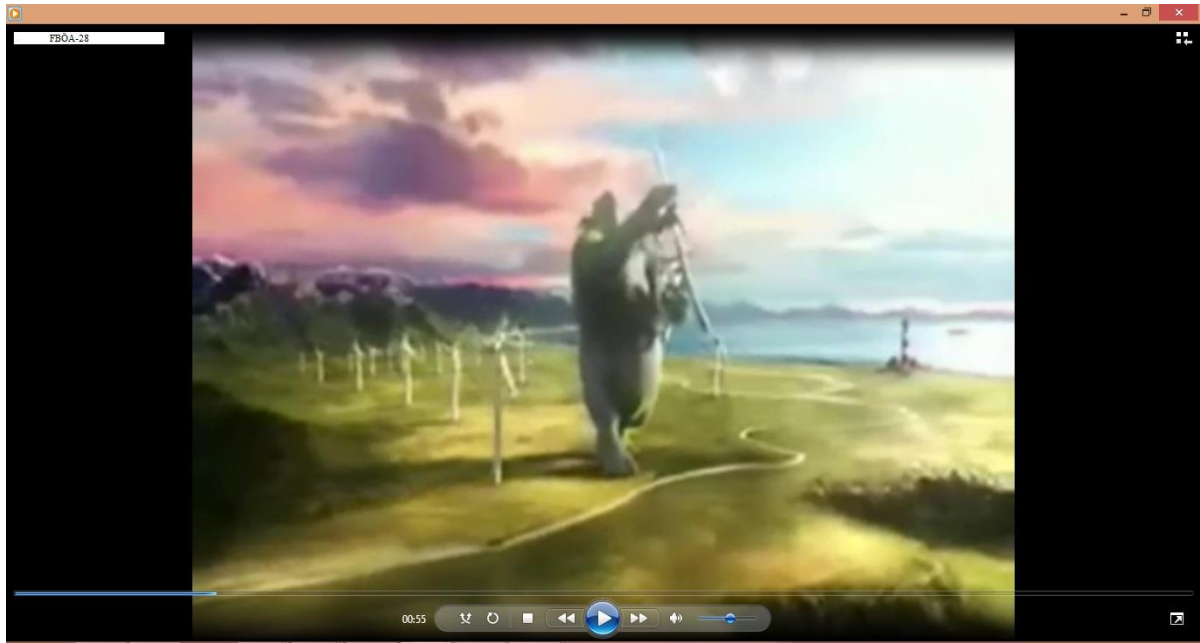
(FBÖA-36'a ait sınıf içi öğretimde kullanılan etkinlik kağıtları)



(FBÖA-29'a ait sınıf içi öğretimde kullanılan video ve slayt sunumu)

	1999	2000	2001	2002	2003
Doğalgaz	36 346	42 217	49 549	52 496	63 536
Hidroelektrik	34 677	30 878	20 010	33 684	35 329
Linyit	33 908	34 367	34 371	28 056	23 590
Taşkömürü	3123	3 819	4 046	4 093	8 663
Fuel oil	6472	7 459	8 816	9 505	8153
Diğer (Motorin, rüzgâr, jeotermal)	1 913	2181	1931	1 565	1 310
Toplam	116 439	120 921	118 723	129 399	140 581

Türkiye'de enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretiminin (milyon kwh) yıllara göre değişimi



(FBÖA-28'e ait sınıfı içi öğretimde kullanılan video ve resim)

Ek- 8. Öğretmen Adaylarına Ait İST Örnekleri

- Kazanım :
- 1) Yenilenebilir enerji nedir?
 - 2) Kaç tür yenilenebilir enerji vardır?
 - 3) Yenilenebilir enerji nerelerde ve hangi amaçla kullanılır?

SORULAR	ANA AMAÇ
Tasarlayacağınız dersi bulduğunuz okulun; "okul yönetimi, müdür, müdür yardımcıları, meslektaşlarınız, okulunuzun ve sınıfınızın fiziki ortamlarını, sınıf seviyesi, öğrenci seviyesi ve aile profili" faktörlerini de dikkate alarak planınızın hangi aşamasını nasıl etkileyeceğini belirtiniz lütfen.	
1. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunun ana amacı kapsamında öğrencilerin neyi öğrenmesini hedefliyorsunuz?	Öğrencilerin yenilenebilir enerji hakkında bilgi sahibi olmalarını hedeflemek ve bu enerjinin nerelerde kullanıldığını anlatmak.
2. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizin öğrenmesini hedeflediğiniz; bilgi, beceri, duygu ve fen, teknoloji, toplum ve çevre öğrenme alanlarından hangileri olabilir? Niçin	Öğrencilerin öğrenmesini hedeflediğimiz bilgi, toplum ve çevre, duygu ve fen alanlarından faydalanırım. Beceri ve teknolojiyi kullanmamamın sebebi sınıfta o konuyu anlatmak yeterli teknolojik alet olmamasından dolayı öğrencilerin becerileri ile bu öğretimi yapmayı kalsak sınıf kütüphane ve küçük olduğundan bilgi yanlışlıkları veya bilgi eksiklikleri olabilir. Sınıfın kalabalık olmasından dolayı da öğretmen merkeze alan ve genellikle toplumla ilişkisi olan alanlarla anlatmaya çalışıyorum.
3. Yenilenebilir enerji konusu kapsamında ders kitabında, öğrenci çalışma kitabında, MEB vitamin portalda işleyeceğiniz konuyla ilgili ne tür öğretimsel etkinlik, deney, resim, grafik değerlendirme soruları yer almaktadır?	Okulumuzda internet ağı olmadığından ve öğrencilerin gelir seviyesi orta ve ortanın altında olduğundan her öğrencinin mobil vitamin portalı ulaşması zor olduğundan, bütün öğrencilerin yenilenebilir enerji hakkında aynı bilgiye ulaşması için bütün öğrencilerde var olan ders kitabı ve çalışma kitabında yer alan yenilenebilir enerji ile ilgili resim ve grafiklerle konunun pekiştirilmesi sağlanabilir. Konumuz yenilenebilir enerji olduğundan konuyla ilgili öğrencilerin becerilerini kullanabilecek deneyler konularabilir.
4. Yenilenebilir enerji konusu için 8. Sınıf müfredatında hangi tür materyal, teknolojik araç-gereç bulunmaktadır?	Bütün öğrencilerin ulaşabileceği eşit araç gereçler olabilir. Okulda teknolojik alet olmamasına rağmen kendi imkanlarımla yenilenebilir enerji ile ilgili yaptığım slayt'lı öğrencilerimle paylaşabilirim. Onlarla beraber elimizde var olan kâğıt, yapışkan, boya kalemleri gibi herkeşin ulaşabileceği malzemelerle bir deney yapabiliriz.

5. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda teknolojiyi kullanma amacınız nedir? Açıklayınız.	Yenilenebilir enerji görsel, gürülen ve ya elle tutulan verilere dayanmadığından, yenilenebilir enerji mekanizmalarında yerinde gösteremediğimden öğrencilerime slaytlarla birlikte var olan yenilenebilir enerji kaynaklarını hem görsel olarak sunabilirim hem de öğrencilerimin konuyu pekiştirmesine yardımcı olabiliyim. Eğer öğrencilerime sadece kuru bir bilgi verseydim onlar günlük hayatta bu bilginin ne işe yaradığını kavrayamaz ve bir süre sonra bilgileri unuturlardı.
6. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusuyla ilgili öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanlışlığı) nelerdir? Bunu hangi yol-yöntem kullanarak belirlersiniz? Neden.	Okulda kısıtlı teknolojiye elverişli olması, sınıf ortamının küçük ve kalabalık olması, öğrencinin bilgiye kendilerinin ulaşmıyıp da bilgileri hazır almaları yenilenebilir enerjinin ne olduğu hakkında bilgilerini bazı kavram boşluklarına neden olur buna öğrencide bilgi eksikliğine ve konunun tam olarak kavranmamasına neden olur. Konunun kavranmamasında öğrencilere ilerde anlatacağım konulara önceki bilgilerle ilişkilendireceği ve okunularda yanlış anlaşılması da neden olur. Bu bilgi eksikliğini ileride öğrencilere eski konularla ilgili soru sorarak belirteceğiz.
7. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusuyla ilgili öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerini (kısmi kavrama, kavram yanlışlığı) hangi tür teknolojileri kullanarak nasıl belirlersiniz? Neden.	Öğrencilere hem bilgiyi verir o konuyla ilgili örnek ve mekanizmanın nasıl olduğunu belirten bir slayt yapmalarını isterdim. Eğer öğrenciler konuyu eksik anlamışsa o konuyla ilgili örnek bulamaz ve ya eksik örnekler sunar.
8. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusu için hangi tür strateji-yöntemi kullanırsınız? Belirlediğiniz strateji-yönteme hangi tür teknolojileri nasıl entegre edersiniz? Neden.	Sunuş yoluyla öğrenme stratejisini kullanırım. Çünkü sınıf kalabalık, zaman sınırlı ve konu alt başlıkları yoğunudur. Bu anlatım yöntemi kullanırım ve öğrenciye konu anlatımında sorular sorarak konunun pekişmesini sağlarım. Bu anlatım yönteminde slayt sisteminden faydalanabilirim.

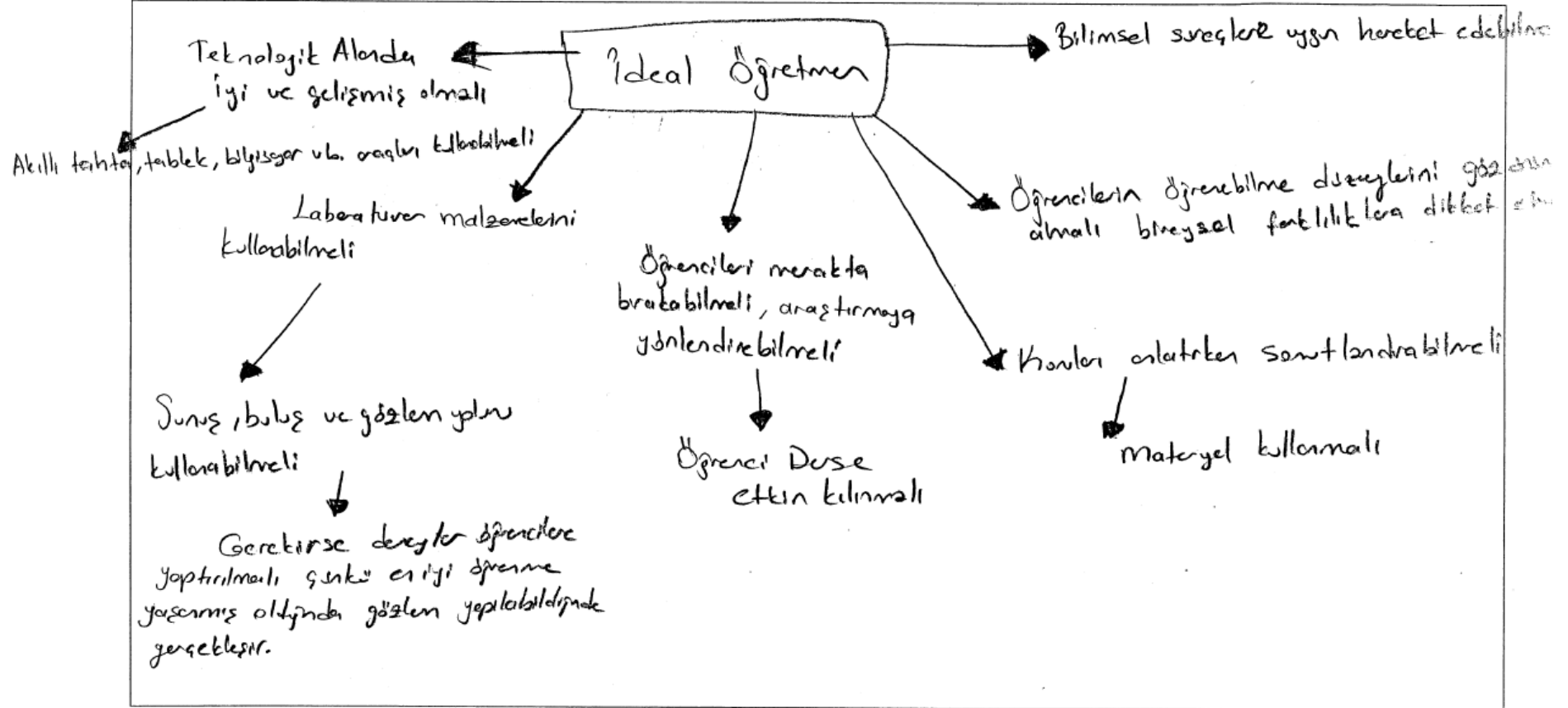
9. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusu için hangi öğrenme etkinliklerini ve bu etkinlikler için hangi tür teknolojilerden yararlanırsın? Bu teknolojileri nasıl entegre edeceğinizi nedenlerinizi belirterek açıklayınız.	Begin fırtınası etkinliğini kullanarak öğrencilerin konuyla ilgili neler biliyor bilmediği öğrenim. Ona göre ders anlatım yöntemini belirlerim. Hem öğrencilerin eğlenmesini hemde öğrenmelerini sağlarım. Sınıf kalabalık olduğu için düz anlatım yönteminde öğrencilerin ilgi alanları farklı yönlere kayabilir. Bu etkinliklerde onların ilgilerini çekebilirim. Bunun yanında soru - cevap etkinliğinde kullanarak öğrencilerin dikkatini çekebilirim.
10. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizi değerlendirmek için hangi yaklaşımı ve araç-gereçleri kullanırsınız? Neden.	Öğrencileri değerlendirmek için değerlendirme soruları hazırlayabilirim. Her konu sonunda aklın tekniği gibi farklı teknikler kullanabilirim. Öğrencilere yenilenebilir enerji ile ilgili bazı projeler verir ve projelerin sonuçlarıyla değerlendirme yapabiliriz.
11. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizi anlamaları/öğrendiklerini değerlendirmek için hangi tür teknolojiyi kullanarak nasıl bir değerlendirme yaparsınız? Neden.	Öğrencilerin yenilenebilir enerjiyi nerede kullanıldığı ve kullanılması mekanizmasının neler olduğunu bir proje vererek yenilenebilir enerji mekanizmasını minyatüre ederek sınıfa getirmesini isterim.

5. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda teknolojiyi kullanma amacınız nedir? Açıklayınız.	Tetrbolji hem araç hemde amaç, değıultusunda kullanıldım. Derslerak tetrbolji ile lıce bir tıhında olakıu için hem anlatılacak konuyu öğrencilerin deha lıı kavrayabilmeleri için bu karenilmez bir durumdur. Kıtıptaki bilgileri okıup görmek yeteli olmıyacaktır. Video ve gırsellerle bu konu desteklenmeli.
6. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusuyla ilgili öğrencilerin sahip olabileceğı öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanlışısı) nelerdir? Bunu hangi yol-yöntem kullanarak belirlersiniz? Neden.	Fen bilimleri ikerisinde konu olarak deha pıncel olması karranması arısından kolaylık sağlayacaktır. Çevreleonde lıendıktleer yaşamlarında var olan bir konuyu sınıf ikerisinde tertımları onlar arısından deha anlatılır olmaktadır. Velmı. ıayle bir sorun olabilir. Günlük yaşamımızın vazgeçilmez olan elektrikin elde edilisinde hem hidroelektrik sanı. hem rızpr gücünden, deha gücü jectermal gibi kaynaklardan elde ediliş şekli kataberini karrıtırabilir.
7. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusuyla ilgili öğrencilerin sahip olabileceğı öğrenme güçlüklerini (kısmi kavrama, kavram yanlışısı) hangi tür teknolojileri kullanarak nasıl belirlersiniz? Neden.	Bu karsıklığı ııdermek için bu tesislerin kse anlatımı videolarını veya resimleens çalışma prensiplerens ııretmen bakılayıcı bir şekilde ıılemelidir.
8. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusu için hangi tür strateji-yöntemi kullanırsınız? Belirlediğiniz strateji-yönteme hangi tür teknolojileri nasıl entegre edersiniz? Neden.	Problem çözmeye yönelik veya Proje tabanlı bir yöntem kullanıldım. Sonuç itibari ile çevresel bir sorunla karsıkarsıyız. Kırsal ısınma gibi bunun için "Dünyamızın ıımrını Nasıl ıızetebiliriz ?" gibi bir soru sorarak gruplar oluştırup öğrencilerin bilimsel süreç çalışmalarını geliştirmek.

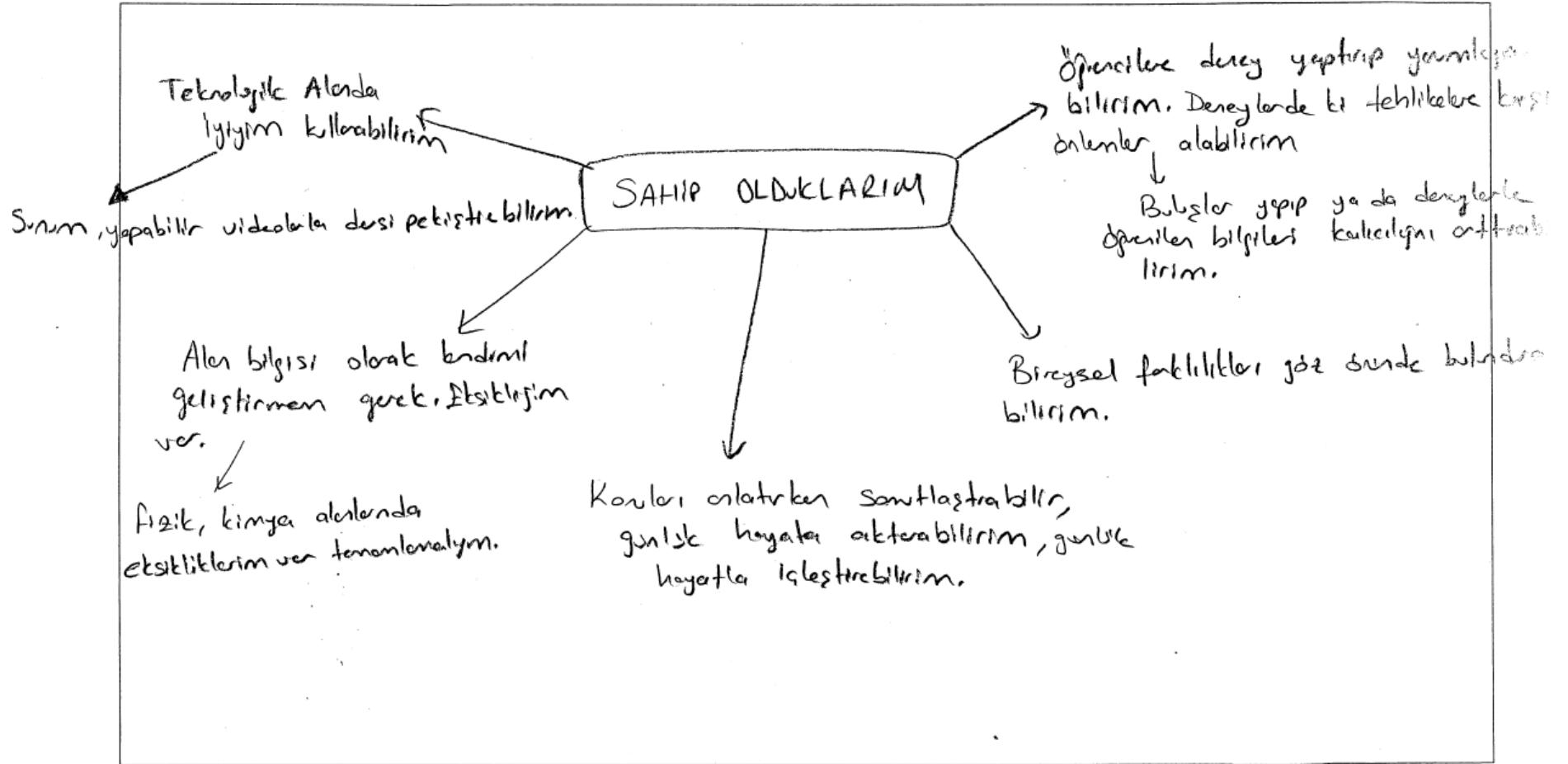
9. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusu için hangi öğrenme etkinliklerini ve bu etkinlikler için hangi tür teknolojilerden yararlanırsın? Bu teknolojileri nasıl entegre edeceğinizi nedenlerinizi belirterek açıklayınız.	Projeksiyon kullanırdım ama sınıf ortamı buna müsait değilse kend: bilgisayarım üzerinden konunun işleyişine devam ederim. Öğrencilerim hazırlamış olduğu çalışmalarıda bu şekilde gösterebilirim.
10. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizi değerlendirmek için hangi yaklaşımı ve araç-gereçleri kullanırsınız? Neden.	Proje tabanlı bir strateji izleyeceğim için, Örün + Sürec bir değerlendirme süreçlerini öğrenci sunumları için projeksiyon kullanabilirim. Ot ve ekran değerlendirme formları kullanabilirim. Bir portfolyo dosyası tutmalarını seçerim.
11. Yukarıda tanımlanan öğrenme ortamına göre; Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerinizi anlamaları/öğrendiklerini değerlendirmek için hangi tür teknolojiyi kullanarak nasıl bir değerlendirme yaparsınız? Neden.	Örne Ot ve ekran değerlendirme şeklinde formlar hazırlayarak değerlendirmelerini isterim. Kavram yanılgılarını anlamak için değerlendirilmiş eşya formu gibi bir çalışma düzenlerim.

Ek- 9. Öğretmen Adaylarına Ait Çizim Örnekleri

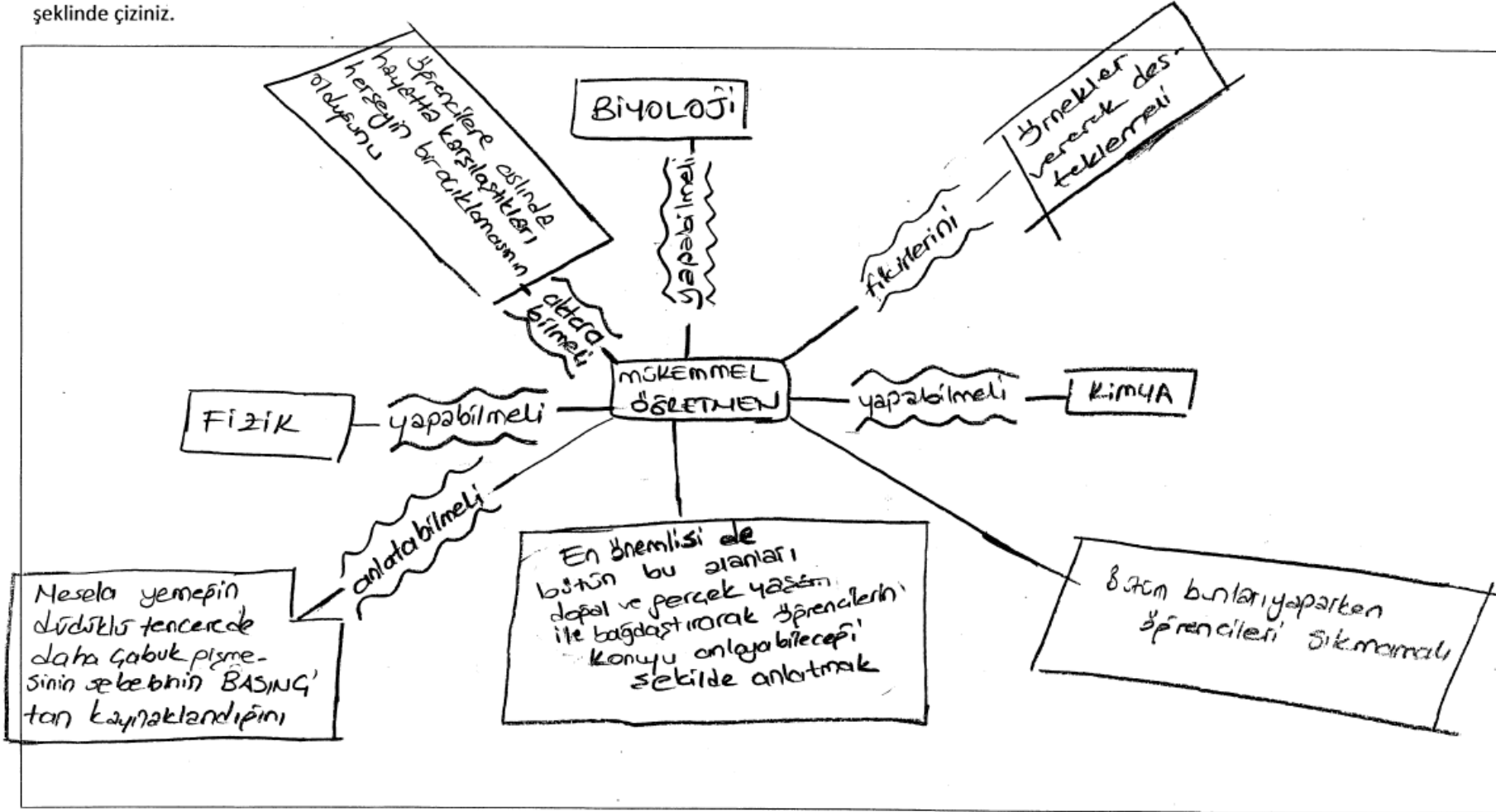
Bir fen bilgisi öğretmen adayı olarak sizce; "Mükemmel (iyi) bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları" nelerdir? Bunu bir diyagram şeklinde çiziniz.



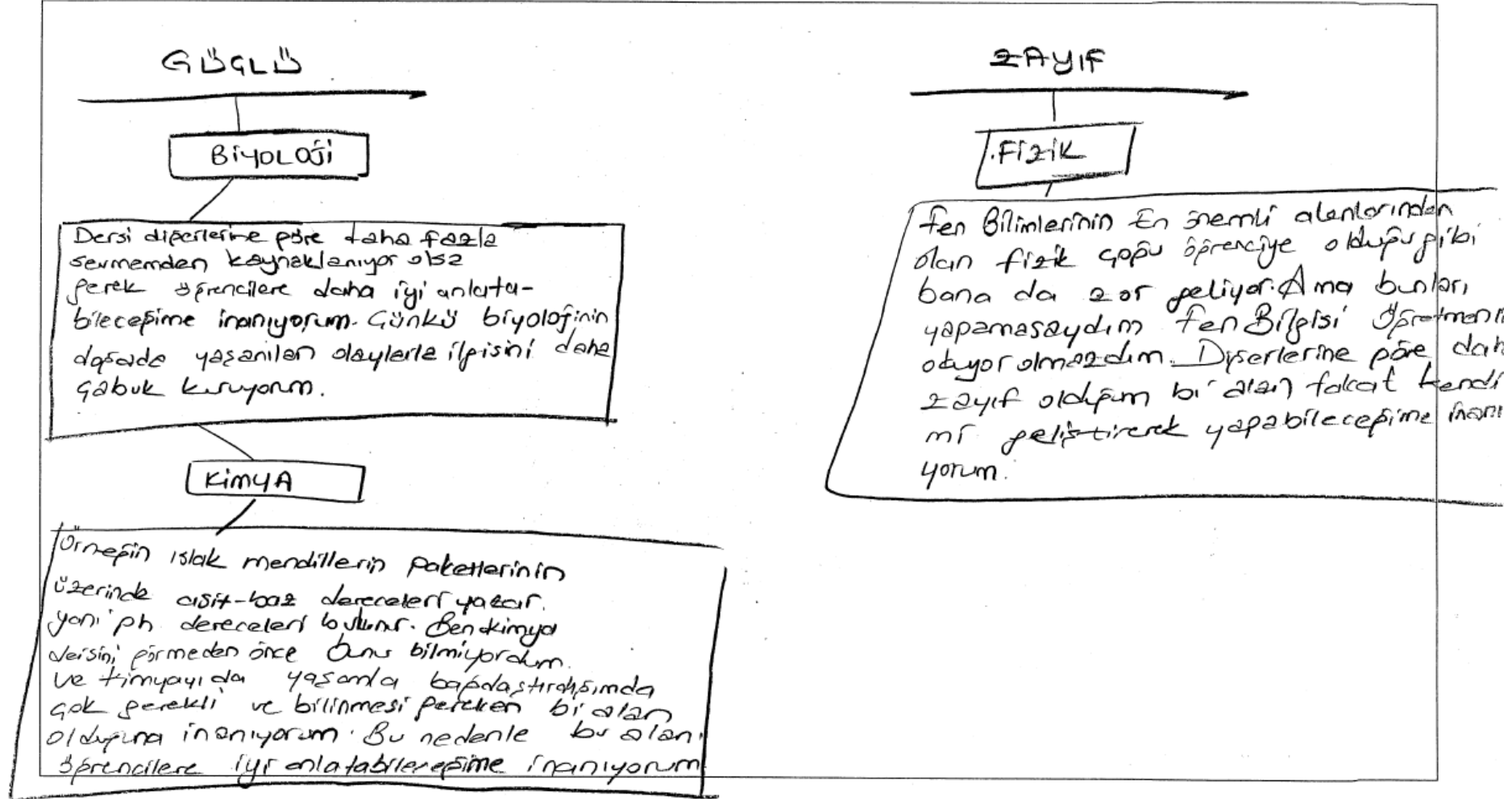
FBÖA-21/3.sınıf öğretmen adayı



Bir fen bilgisi öğretmen adayı olarak sizce; "Mükemmel (iyi) bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanları" nelerdir? Bunu bir diyagram şeklinde çiziniz.



Bir fen bilgisi öğretmeni olarak siz kendinizi mükemmel öğretmen ile kıyasladığınız hangi bilgi alanlarına (güçlü-zayıf kısımlar) sahip olduğunuzu bir diyagram ile çiziniz.



Ek- 10. Araştırma İzinleri

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIşMACININ ADI SOYADI
24.03.2015	06	09	Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA

KARAR

“Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Konusunda Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğelerinin Araştırılması” konulu çalışma etik kurulunuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Başkan)			
Prof. Dr. Engin şAHNA (Üye)	İmza	Prof. Dr. Neriman ÇOLAKOğLU (Üye)	İmza
Prof. Dr. Sefa KAZANÇ (Üye)	İmza	Prof. Dr. Süleyman Serdar KOCA (Üye)	İmza
Doç. Dr. Erdal TAşKIN (Üye)	İmza	Doç. Dr. Demet ÇIÇEK (Üye)	Bulunmadı
Doç. Dr. Fatih FIRDOLAş (Üye)	İmza	Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL (Üye)	İmza
Doç. Dr. Ertan EVİN (Üye)	Bulunmadı	Doç. Dr. Alper Osman ÖĞRENMİş (Üye)	İmza
Doç. Dr. Murat SUNKAR (Üye)	İmza	Doç. Dr. Yüksel SAVUCU (Üye)	Bulunmadı
Doç. Dr. Funda GÜLCÜ BULMUş (Üye)	İmza	Yrd. Doç. Dr. Nurhan HALİSDEMİR (Üye)	İmza



T.C
ELAZIĞ VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 79137285-605.01-E.4843365
Konu: Anket Uygulama İzni.

10.05.2015

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi :a) MEB'e Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzni** 2012/13 sayılı Genelgesi,
b) Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 24/04/2015 tarih ve 25504 sayılı yazısı.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda danışmanlığını Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA'nın yaptığı, doktora öğrencisi Didem KARAKAYA CIRİT'in "Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi ve Öğelerinin Araştırılması" konulu doktora tez çalışmasına veri toplamak için izin isteği ilgi(b) yazı ile bildirilmiştir.

Konu ile ilgili olarak Müdürlüğümüz AR-GE Biriminde, İlgi(a) genelge çerçevesinde oluşturulmuş Bilimsel Araştırma İzni Değerlendirme Komisyonu 04/05/2015 tarihinde toplanarak başvuru hakkında gerekli incelemeyi yapmış olup; Söz konusu anket çalışmasının, Müdürlüğümüze bağlı Aziz Gül Ortaokulu ve Tevfik Yaramanoğlu Ortaokulu öğretmenlerine gönüllülük esasına dayalı olarak, Okul İdarelerinin de izni alınarak, çalışmaların eğitim öğretim saatleri dışında, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde 04/05/2015 ile 22/05/2015 tarihleri arasında uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Salih AYDIN
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
10.05.2015

Ahmet BAĞLITAŞ
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza ile
Aşlı ile Aynıdır.
11.05.2015
(Signature)

Akpınar Mah. Kolordu Cad. NO:5 23100 /ELAZIĞ
Elektronik Ağ: <http://elazig.meb.gov.tr>
e-posta: elazigmem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: MAKÇELİK-Memur
Tel : (0 424) 238 50 24 -111
Faks : (0 424) 233 36 70

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 68a9-72d6-350e-8730-63fa kodu ile teyit edilebilir.

Ek- 11. İntihal Raporu

The screenshot displays the iThenticate web interface. The main document being checked is titled "BİRİNCİ BÖLÜM" and "1. GİRİŞ". The report shows 8 matches with similarity scores below 1%.

Match	Source	Similarity
1	Internet 185 words created on 17-Jun-2015 111-253-206-120	<1%
2	Internet 185 words created on 15-Aug-2009 9291871.dns.gov.tr	<1%
3	Publications 65 words KAYA, Zehra and KAYA, Osman Rıza: "Öğrenen Etki", de öğrenme teorisine ve uygulamalarına" Kaya, Zehra, 2015	<1%
4	Internet 47 words created on 19-Jul-2012 www.sakir.edu.tr	<1%
5	Internet 31 words created on 11-May-2011 akademik.dns.gov.tr	<1%
6	Internet 18 words created on 17-May-2013 komu.com.tr	<1%
7	Publications 27 words DEMİR, Seren: "Öğrenen Etkisi", Ulusal Eğitim Kurumları Öğretmenleri Kurulunda 10.08.2015	<1%
8	Publications 27 words KAYA, Zehra, KAYA, Osman Rıza and KAYA, Zehra: "Öğrenen Etkisi", Ulusal Eğitim Kurumları Öğretmenleri Kurulunda 10.08.2015	<1%

24.08.2016

Prof. Dr Erdal CANPOLAT

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı Didem KARAKAYA CIRIT
Öğrenim Durumu Doktora
İş Adresi Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, B lok/314
Email dkarakaya@firat.edu.tr / karakayadidem@hotmail.com

Derece	Bölüm/Program	Yıl
Lisans	İlköğretim Bölümü/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2009
Y.Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	2012
Doktora	Fen Bilgisi Eğitimi	2016

Doktora Tez Başlığı: Farklı Sınıf Seviyelerindeki Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Konusundaki Teknolojik Pedagojik Bağlam Bilgisi ve Öğelerinin Araştırılması Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2016

Yüksek Lisans Tezi: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Boyuttaki Çevresel Sorunlara İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2012

Görevler

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Araştırma Görevlisi	Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı	2013-

Projeler

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerinin Araştırılması ve Geliştirilmesi. TÜBİTAK-Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu Projesi-1001, (Proje No: 109K541), **Bursiyer**, 2010-2013.

ESERLER

A.SSCI ve Diğer Uluslararası İndekslerde Taranan Bilimsel Dergilerde

Yayınlanan Makaleler:

A1. Aydemir S., Kazanç S. & **Karakaya Cirit D.** (Baskıda). Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerinin Araştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*.

B. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında (*Proceedings*)

Basılan Bildiriler:

B1. Kaya Z., Kaya O.N., Yılayaz, Ö., Aydemir S., **Karakaya D.** & Sungur S., (2011). Exploring the Pre-Service Science Teachers' TPACK and Classroom Practices. Paper presented at the meeting of European Science Education Research Association (ESERA) Conference, 5-9 September, Lyon, France.

B2. Karakaya D., Kaya O.N., Sungur S., Kaya Z., Aydemir S. & Fizan A. (2011). Changes in Pre-Service Science Teachers' Perceptions of the Knowledge of an Excellent Science Teacher in a Blended Science Methods Course. Poster presented at the meeting of European Science Education Research Association (ESERA) Conference, 5-9 September, Lyon, France.

B3. Kaya Z., Kaya O.N., **Karakaya D.,** Sungur S. & Aydemir 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. Paper presented at the meeting of European Science Education Research Association (ESERA) Conference, 5-9 September, Lyon, France.

B4. Sungur S., Kaya O.N., **Karakaya D.,** Kaya Z. & Aydemir S. (2011). Changes in Pre-Service 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.

B5. Kaya O.N., Genç Z., Aydemir S., Zorlu M., Kuzu Y., **Karakaya D.** & Kaya, Z. (2011). Öğretmen Eğitiminde Web Tabanlı Öz ve Akran Değerlendirme Sistemleri. 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Elazığ, Turkey.

C. Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Basılan

Bildiriler:

C1. Karakaya Cırt, D., Aydemir S. & Kaya O.N. (2014). Öğretmen Adaylarının Ders Planlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Açısından Analiz Edilmesi. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Adana, Türkiye

C2. Karakaya Cırt, D. & Aydemir, S. (2014). Öğretmen Eğitiminde Yansıtıcı Öğrenme Stratejisi. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Adana, Türkiye

- C3.**Kaya O.N., Kaya Z., Zorlu, M., Aydemir S., **Karakaya D.**, Kılıç, A. & Emre, İ. (2012).Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ortak bilgi inşa modeli ve uygulamaları ile ilgili görüşleri. Uygulamalı Eğitim Kongresi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara. Türkiye.
- C4.** Aydemir S., **Karakaya D.**, Kılıç A., Zorlu M., Kaya O.N., Kaya Z. & Emre İ. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının karma öğrenmeye ilişkin görüşleri. Uygulamalı Eğitim Kongresi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara. Türkiye.
- C5.** **Karakaya D.**, Aydemir S., Kılıç A., Zorlu M., Kaya Z. & Kaya O.N. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektronik Portfolyoya İlişkin Görüşlerindeki Değişim X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde, Türkiye.
- C6.** Zorlu M., Aydemir S., **Karakaya D.**, Kaya Z. & Kaya O.N. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Online Akran Değerlendirmeye İlişkin Görüşleri X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde, Türkiye.
- C7.** Kılıç A., Aydemir S., **Karakaya D.** & Kaya O.N. (2012) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme Nesnelerine ilişkin Öz-Yeterlilik Algılarındaki Değişim. X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde
- C8.** **Karakaya D.**, Kaya O.N., Sungur S, Aydemir S. & Gül E. (2010) İlköğretim Öğrencilerinin Bilim İnsanı Algısının Belirlenmesinde Anlamsal Farklılıklar Anketinin Geliştirilmesi (Poster Sunumu) *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Buca-İZMİR*
- C9.** Aydemir S., Kaya O.N., **Karakaya D.**, Gül E., Sungur S. & Fizan A.(2010). İlköğretim Öğrencilerinin Asit Yağmurlarına İlişkin Kavramsal Anlama Düzeyleri (Poster Sunumu). *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Buca-İZMİR*
- C10.** Fizan A., **Karakaya D.**, Kaya. O.N., Gül E., Sungur S. & Aydemir, S. (2010). Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bakış Açısıyla Nitelikli Fen Ve Teknoloji Öğretmeni Bilgisi (Poster Sunumu). *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir, TÜRKİYE.*