



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN UZAKTAN EĞİTİM
SÜRECİNDE DEVRE ELEMANLARININ ÖĞRETİMİNE
İLİŞKİN KONUYA ÖZEL PEDAGOJİK ALAN
BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Neslihan KAPLAN

Yüksek Lisans Tezi

VAN - 2010

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE DEVRE ELEMANLARININ ÖĞRETİMİNE
İLİŞKİN KONUYA ÖZEL PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Neslihan KAPLAN

2021

Van, 2021



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE DEVRE
ELEMENLARININ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN KONUYA ÖZEL PEDAGOJİK ALAN
BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF SCIENCE TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT
KNOWLEDGE REGARDING TEACHING CIRCUIT ELEMENTS DURING
DISTANCE EDUCATION

Neslihan KAPLAN

Prof. Dr. Sevgi AYDIN-GÜNBATAR

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2021

ONAY SAYFASI

Neslihan KAPLAN tarafından, Prof. Dr. Sevgi AYDIN-GÜNBATAR danışmanlığında hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Devre Elemanlarının Öğretimine İlişkin Konuya Özel Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 24/12/2021 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 09/12/2021 tarihli ve 2022/52-2 sayılı kararı ile Prof. Dr. Fuat TANHAN Başkanlığında, Prof. Dr. Yezdan BOZ ve Dr. Öğr. Üyesi E. Selcan ÖZTAY’ın Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fuat TANHAN
Enstitü Müdürü

Öz

2019'un sonlarında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve tüm dünyaya hızla yayılan Coronavirüs (Covid-19) pandemisi, dünyanın her yerinde sağlık başta olmak üzere, ekonomik, sosyal ve pedagojik bakımdan çok önemli değişimlere neden olmuştur. Bu pandemiden en çok etkilenen alanlardan biri de eğitim sistemleridir. Dünyadaki bu pandemi nedeniyle, Türkiye'de tüm öğretim kademelerinde yüz yüze eğitime bir süre ara verilmiş ve tüm öğrenciler için açık ve uzaktan eğitim olanakları kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, Coronavirüs (Covid-19) pandemisinin önemli pedagojik yansımaları da bulunmaktadır. Örgün öğretimde öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri üzerine birçok çalışma mevcuttur. Pandemi süreciyle beraber pandeminin eğitime yansımaları üzerine çeşitli bağlamlarda çalışmalar yapılmış ve halen yapılmaya devam etmektedir. Yapılan bu çalışmada uzaktan eğitimde deneyimli fen bilgisi öğretmenlerinin devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunda pedagojik alan bilgileri incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmış, elde edilen bulgular içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre; fen bilgisi öğretmenlerinin devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunda oryantasyonlarında didaktik yönelimin baskın olduğu, daha çok düz anlatım veya soru-cevap yöntemlerine başvurdukları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak katılımcılar analogi, gösterimler, devre kurma etkinliği ve sanal laboratuvar etkinliklerini de kullanmışlardır. Öğretmenlerin tamamının konuya özel öğretim yöntemlerinde, kavram yanlışlarının tespit ve giderme yöntemlerinde eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Belirlenen kavram yanlışlarına genel olarak sözel açıklamalar ile cevaplar verilmiştir. Tüm öğretmenler konuya ait kazanımlara genel olarak hâkim olup önceki ve sonraki yıllara ait konulara dikey bağlantılar yapmışlardır. Son olarak, bir öğretmen hariç diğerleri genel olarak soru-cevap yöntemi ile sürekli ölçme ve değerlendirmeler yapmıştır. Konunun doğası gereği eşleştirmeli ve görseller içeren sorular kullanılarak pekiştirme ve biçimlendirici ölçme ve değerlendirme yapmışlardır.

Anahtar sözcükler: pedagojik alan bilgisi, sembollerle gösterim, şema oluşturma, fen bilgisi öğretmenleri, durum çalışması.

Abstract

The Coronavirus (Covid-19) pandemic, which emerged in Wuhan, China at the end of 2019 and spread rapidly all over the world, has caused very important changes in health, economic, social and pedagogical aspects all over the world. One of the areas most affected by this pandemic is education systems. Due to this pandemic in the world, face-to-face education has been suspended for a while at all education levels in Turkey and open and distance education opportunities have begun to be used for all students. In this context, there are also important pedagogical reflections of the Coronavirus (Covid-19) pandemic. There are many studies on teachers' pedagogical content knowledge in formal education. Along with the pandemic process, studies have been carried out in various contexts on the reflections of the pandemic on education and are still continuing. In the study, the pedagogical content knowledge of the experienced science teachers in distance education about the representation of circuit elements with symbols and creating a circuit diagram was investigated. Case study, one of the qualitative research designs, was used in the study and the findings were analyzed by content analysis method. According to the findings obtained as a result of the analysis of qualitative data; it was determined that the didactic orientation was dominant in the orientation of the science teachers about showing the circuit elements with symbols and creating a circuit diagram. The participants mostly resorted to plain lectures or question-answer methods. It has been determined that all of the teachers have deficiencies in subject-specific teaching methods, methods of detecting and addressing misconceptions. In addition to these, the participants also used analogy, demonstrations, circuit building activity and virtual laboratory activities. It has been determined that all of the teachers have deficiencies in subject-specific teaching methods, methods of detecting and eliminating misconceptions. The identified misconceptions were generally answered with verbal explanations. All teachers have a general command of the acquisitions of the subject and have made vertical connections to the subjects of the previous and following years. Finally, except for one teacher, the others generally made continuous assessments and evaluations with the question-answer method. Due to the nature of the subject, they made reinforcement and formative assessment and evaluation by using paired and visual questions.

Keywords: pedagogical content knowledge, representation with symbols, creating diagrams, science teachers, case study.



Teşekkür

Öncelikle tez danışmanlığımı üstlenerek tezin oluşumu sürecinde bana bilgisi, sabrı, hoşgörüsü ve desteğiyle her konuda ve ihtiyaç duyduğum her anda yardımcı olan çok değerli hocam Prof. Dr. Sevgi AYDIN-GÜNBATAR' a kalpten teşekkürlerimi ve en içten saygılarımı sunarım.

Danışmanımın yanı sıra değerli geri bildirimleri, anlayışlı yorumları ve önerileri ile çalışmamın daha iyi hale gelmesine katkı sağlayan tez jüri üyeleri Prof. Dr. Yezdan BOZ ve Dr. Öğr. Üyesi Elif Selcan ÖZTAY'a,

Yüksek lisans sürecinin ders döneminde, ders aldığım ve ihtiyaç duyduğum her anda yardım ve desteklerini esirgemeyeceklerine inandığım Dr. Öğr. Üyesi Elif Selcan ÖZTAY'a, Dr. Öğr. Üyesi Asiye PARLAK-RAKAP' a, Arş. Gör. Dr. Metin ŞARDAĞ'a,

Araştırmaya katılan değerli fen bilgisi öğretmenlerine,

Hayatım boyunca hep yanımda olan sevgili anne ve babama,

Çalışmalarım sırasında maddi manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşim Muhammed Ragıp KAPLAN'a,

Dünyaya gelmeleriyle hayatımdaki en güzel ünvana sahip olmamı sağlayan, çalışmalarım sırasında vakit ayıramadığım ve en zor zamanlarda bile anlayışlı davranıp, maddi manevi katkılarıyla beni destekleyerek 'tezin tez zamanda bitsin anneciğim' sözleriyle gülümseten ve iyi ki varsınız dedirten canım çocuklarım Dıla ve Muhammed'e,

Teşekkürü bir borç bilirim...

Neslihan KAPLAN

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract	ii
İçindekiler	v
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	1
Araştırma Problemi	2
Sayıltılar	3
Sınırlılıklar	3
Tanımlar	3
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
Dünyadaki İlk Uzaktan Eğitim Uygulamaları	6
Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü Bugünü.....	8
Uzaktan Eğitimin Avantajları ve Dezavantajları.....	10
Ülkemizde Öğretmenler ile Pandemiden Kaynaklı Zorunlu Uzaktan Eğitim Üzerine Yapılan Çalışmalar	12
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)	15
Çalışmaya Temel Olan PAB Modeli	19
Ülkemizde Fen Alanında Öğretmenler ile PAB Üzerine Yapılan Çalışmalar	21
Ülkemizde Fen Alanında Öğretmen Adayları ile PAB Üzerine Yapılan Çalışmalar	27

Öğrencilerin Devre Elemanları, Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konularındaki Olası Yanlış Kavramaları	30
Bölüm 3 Yöntem.....	32
Araştırma Modeli	32
Katılımcılar	33
Veri Toplama Araçları	35
Veri Toplama Süreci.....	40
Verilerin Analizi	41
Geçerlik ve Güvenirlik	43
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum.....	46
Merve Hanım'ın PAB'İ.....	46
Merve Hanım'ın Fen Öğretimine İlişkin Oryantasyonu.....	47
Oğuz Bey'in PAB'İ.....	71
İsmet Bey'in PAB'İ.....	96
Salih Bey'in PAB'İ.....	120
Tüm Katılımcılar ve PAB'lerinin Kategorize Edilmesi.....	132
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	135
Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyon İle İlgili Sonuçların Tartışılması	135
Öğrenen Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması	137
Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması	140
Fen Öğretim Programı Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması	143
Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması	144
Öneriler	148
Kaynaklar	150
EK-A: Örnek Görüşme Soruları.....	157
EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	165
EK-C: Etik Beyanı.....	166

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Dünyadaki ilk uzaktan eğitim uygulamaları</i>	7
Tablo 2 <i>Türkiye’ de İlk Uzaktan Eğitim Uygulamaları</i>	9
Tablo 3 <i>Araştırmaya Katılan Öğretmenler Hakkında Bilgiler</i>	35
Tablo 4 <i>Merve Hanım’ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi Ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Oryantasyonu</i>	47
Tablo 5 <i>Merve Hanım’ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi</i>	48
Tablo 6 <i>Merve Hanım’ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi Özeti</i>	53
Tablo 7 <i>Merve Hanım’ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi</i>	59
Tablo 8 <i>Merve Hanım’ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Ölçme Değerlendirme Bilgisi</i>	64
Tablo 9 <i>Merve Hanım’ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin PAB Etiketleri</i>	70
Tablo 10 <i>Oğuz Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Oryantasyonu</i>	72
Tablo 11 <i>Oğuz Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi</i>	73
Tablo 12 <i>Oğuz Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi</i>	79
Tablo 13 <i>Oğuz Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi</i>	87
Tablo 14 <i>Oğuz Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Ölçme Değerlendirme Bilgisi</i>	90
Tablo 15 <i>Oğuz Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusunun PAB Bileşenlerine İlişkin Etiketleri</i>	95
Tablo 16 <i>İsmet Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Oryantasyonu</i>	96

Tablo 17 İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi.	97
Tablo 18 İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi.	103
Tablo 19 İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi.	110
Tablo 20 İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Ölçme Değerlendirme Bilgisi.	113
Tablo 21 İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusunun PAB Bileşenlerine Ait Etiketleri.	119
Tablo 22 Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Oryantasyonu.	120
Tablo 23 Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi.	122
Tablo 24 Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi.	124
Tablo 25 Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi.	128
Tablo 26 Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Oryantasyonu Ölçme Değerlendirme Uygulamaları.	130
Tablo 27 Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusunun PAB Bileşenlerine Ait Etiketler.	132
Tablo 28 Katılımcılar ve Sahip Oldukları Konuya Özel PAB.	132

Şekiller Dizini

Şekil 1. Merve Hanım'ın birden fazla pilin yer aldığı devrede pillerin nasıl yerleştirilmesi gerektiğini anlatırken çizdiği şeklin resmi.....	51
Şekil 2. Merve Hanım'ın öğrenci cevaplarını ekrana yazdığını gösteren ekran resmi.	55
Şekil 3. Devre elemanlarının adlarının, görsellerinin ve sembollerinin yer aldığı bir tablonun ekran resmi.....	56
Şekil 4. Açık ve kapalı anahtar? Hangisindr ampul yanar noktasında kullanılan gösterimin ekran resmi.	57
Şekil 5. Devre elemanlarının adları ile eşleştirilmesi etkinliği ekran resmi.....	65
Şekil 6. Devre elemanları ve görevleri hakkında soru örneği ekran resmi.....	66
Şekil 7. Devre çizme sorusu ekran resmi.	66
Şekil 8. Devre şeması oluşturulması ile alakalı sorunun ekran resmi.....	67
Şekil 9. Oğuz Bey'in açık anahtardan akımın geçmeyeceğini anlatmak için kullandığı temsili ekran resmi.	75
Şekil 10. Oğuz Bey'in açık anahtardan akımın geçmeyeceğini tekrar vurgulamak için kullandığı temsilin ekran resmi.....	76
Şekil 11. Basit bir elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının isimlerinin yer aldığı görselin ekran resmi.	82
Şekil 12. Ampul ve sembolünün yer aldığı görselin ekran resmi.	82
Şekil 13. Oğuz Bey'in açık anahtardan akımın geçemeyeceğini anlatmak için kullandığı temsili resim.	83
Şekil 14. Devre elemanlarının adının, resminin ve sembolünün yer aldığı görselin ekran fotoğrafı.	84
Şekil 15. Devre şemasında bulunan devre elemanlarının sorulduğu çalışmanın ekran resmi.....	92
Şekil 16. Sembollerden devreyi oluşturma çalışmasının ekran resmi.....	93
Şekil 17. Devre şemasından devre kurma çalışmasının ekran resmi.	93
Şekil 18. İki anahtarın yer aldığı devre şemasının ekran resmi.	100
Şekil 19. İsmet Bey'in önceden hazırlamış olduğu basit elektrik devresinin ekran resmi.	104
Şekil 20. Devre elemanlarının adının, resminin ve sembolünün yer aldığı tablonun ekran resmi.....	107

Şekil 21. Görseli verilmiş devreleri şemaya dönüştürme çalışmasına ait ekran resmi.	115
Şekil 22. Sanal laboratuvar çalışması ekran resmi.....	116
Şekil 23. Z-kitap üzerinden yapılan çalışmanın ekran resmi.	117
Şekil 24. Devre elemanlarının isimlerinin ve sembollerinin yazıldığı ekran resmi	125
Şekil 25. Devre elemanlarının isimlerinin, resimlerinin ve sembollerinin birlikte yer aldığı görselin ekran resmi.	126



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

- EBA : Eğitim Bilişim Ağı
LGS : Liselere giriş sınavı
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
PAB : Pedagojik alan bilgisi
WHO : Dünya Sağlık Örgütü
YÖK : Yükseköğretim kurulu



Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde, araştırmanın; problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, önemi, amacı, sınırlıkları ve varsayımları açıklanmıştır.

Problem Durumu

Covid-19 virüsü ilk olarak 2019'un Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış kısa sürede tüm dünyaya yayılmıştır. Özellikle sağlık, ekonomi ve sosyal alanda önemli değişikliklere neden olmuş, Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2020) tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. Kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan korona virüsün etkilediği en önemli alanlardan birisi olan eğitim sektöründe de 100 milyondan fazla öğretmen ve okul personeli eğitimdeki aksamalardan etkilenmiştir. UNESCO'nun son verilerine göre, 27 ülkede okullar tamamen kapanmış ve 300 milyondan fazla öğrenci bu durumdan etkilenmiştir. Okulların kapanması; öğrencilerin öğrenimi, güvenliği ve refahı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmakla birlikte, en savunmasız öğrencileri en ağır şekilde etkilemiştir. Aynı zamanda, bu süreç toplumlar üzerinde olumsuz sosyal ve ekonomik sonuçları da beraberinde getirmiştir (UNESCO, 2021).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hem salgın hem de salgının yayılımını engellemek için alınan önlemler hayatın her alanını etkilemiştir. Eğitim alanında da covid-19 salgını nedeniyle 11 Mart 2020 tarihinde görülen ilk vakadan sonra okulöncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve yükseköğretim kademelerinde eğitime kısa bir süreliğine ara verilmiştir. Ardından 23 Mart 2020 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) tarafından alınan karar ile okullar kapatılarak çevrim içi ders ve uzaktan eğitim sürecine geçilmiştir (Özdoğan ve Berkant, 2020).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Pandemi döneminden kaynaklı zorunlu uzaktan eğitim sürecinin öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi bileşenlerin nasıl etkilediği bilgisi yeniden gündeme gelecek bir uzaktan eğitim sürecinde daha iyi ve etkili bir öğretim sürecinin yürütülmesinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alan yazın incelemesinde pandemiden kaynaklı zorunlu olarak her kademedede gerçekleştirilen uzaktan eğitimle ilgili öğretmenlerin tutumları (Dönmez, 2021), değerlendirmeleri (Deli, 2021), görüşleri (Bakioğlu ve Çevik, 2020; Arslan, 2021), yaşadıkları zorluklar (Demirtaş ve Kavuk, 2021; Akıncı ve Tunç, 2021) gibi çeşitli alanlarda ve amaçlarda makale ve tez çalışmalarının yapıldığı tespit edilmiştir. Ancak uzaktan eğitimde konuya özel pedagojik alan bilgisi (PAB) teorik çerçevesi kullanılarak öğretmenlerin konuya özel olarak çevrim içi ders işlemleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alan yazındaki bu eksiliğin tespitinden hareketle yapılan çalışmada pandemi döneminde uzaktan sürdürülen fen bilgisi eğitiminin konuya özel bağlamda yansımalarını öğretmenler açısından ortaya koymanın hem önemli bir boşluğu dolduracağı hem de alan yazında önemli bir değere sahip olacağı düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Fen bilgisi öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde ‘Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma’ konusunun öğretimine ilişkin konuya özel pedagojik alan bilgilerini nasıl kullanmaktadırlar?

Alt problemler.

- a. Fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik oryantasyonları nedir?
- b. Fen bilgisi öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusundaki öğrencilerin ön bilgileri, zorlandıkları noktalar ve yanlış kavramaları ile ilgili bilgilerini nasıl kullanmaktadırlar?
- c. Fen bilgisi öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusundaki öğretim stratejileri, yöntem ve teknikleri bilgilerini nasıl kullanmaktadırlar?
- d. Fen bilgisi öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusundaki fen öğretim programı bilgilerini nasıl kullanmaktadırlar?

- e. Fen bilgisi öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusundaki ölçme ve değerlendirme bilgilerini nasıl kullanmaktadırlar?

Sayıtlılar

Çalışmanın varsayımları aşağıdaki gibidir:

1. Çalışma boyunca araştırmacının ön yargı ile hareket etmediği varsayılmaktadır.
2. Veri toplama sürecinde çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin çalışmaya samimiyetle katıldığı ve sorulara içtenlikle cevap verdiği varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Çalışma grubu, belirlenen ölçütlere uyan özel okul veya devlet okulunda görev yapan toplam 4 fen bilgisi öğretmeni ile sınırlıdır.
2. Çalışma, gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemlerinin kullanılmasıyla toplanan veriler ile sınırlıdır.
3. Çalışma 5. sınıf elektrik ünitesinde yer alan devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusu ile sınırlandırılmıştır.
4. Fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuna özel pedagojik alan bilgilerine bakılmıştır. Bunun dışındaki bilgi alanları çalışmanın dışında tutulmuştur.

Tanımlar

Pandemi: Bir hastalığın veya enfeksiyonun çok geniş bir alanda eş zamanlı olarak insanlar arasında yayılması ve ölümlere sebep olması durumuna verilen genel isimdir (DSÖ, 2019).

Uzaktan eğitim: Yüz yüze eğitimin çeşitli sebeplerden kaynaklı bazı sınırlılıkları nedeniyle, farklı ortamlarda öğretimin gerçekleştirilmesi gerektiği durumlarda, kendine özel şekillerde, öğretmen ve öğrenciler arasındaki

etkileşimin teknolojiler kullanılarak sistemli ve planlanmış bir çerçevede uygulanan bir eğitim teknolojisi (Kaya, 2002).

Pedagojik alan bilgisi (PAB): Alan bilgisinin daha iyi nasıl öğretilebilirliği ile ilgili olan pedagojik alan bilgisinin alt bileşenleri, bir konu alanındaki fikirlerin en faydalı gösterim şekillerini, en güçlü analogilerini, örneklerini, açıklamalarını ve gösteri deneylerini içermektedir (Shulman, 1986).

Fen öğretimi oryantasyonları: Öğretmenlerin fen öğretimine yönelik olan amaç, hedef ve inançlarına yönelik bilgileri içerir. Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) PAB modelinde bu bileşen diğer bileşenlerle etkileşim halinde ve merkezi bir role sahiptir. Bu bileşen aynı zamanda fen öğretimine ilişkin genel düşünce şekilleri olarak tanımlanan fen öğretimi oryantasyonu öğretmen uygulamalarını etkilemekte ve şekillendirmektedir (Karal Eyüboğlu, 2017).

Öğrenen bilgisi: Bu bileşen öğrencilerin öğrenme sırasında karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışlarına göre eğitim-öğretimin yeniden düzenlenmesini sağlar (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

Fen öğretim programı bilgisi: Belirli derslerde, konularda ve sınıf düzeylerinde yer alan program amaç ve hedefleri ile bunların sonuçlarını içeren bilgidir (Magnusson vd., 1999).

Öğretim stratejileri, yöntem ve teknikleri bilgisi: Belli bir fen alanı ve belli bir fen konusunun öğretimine ilişkin bir öğretmenin sahip olduğu strateji, yöntem ve tekniklerle ilgili bilgiyi içerir. Alana özgü strateji bilgisi, öğretmenin feni öğretirken kullanabileceği genel stratejilerle (örneğin, 5E'yi bilmesi ve uygulayabilmesi) ilgili bilgiyi ifade ederken, konuya özgü yöntem bilgisi ise öğretmenin belli bir fen konusunu işlerken öğrencinin en iyi anlamasını gerçekleştirecek şekilde o konuya özel olarak kullanabileceği modeller, gösterimler, örnekler, açıklamalar, simülasyonlar, analogiler, deneyler ve problemlerle ilgili sahip olması gereken bilgidir (Magnusson vd., 1999). Magnusson vd., (1999) konuya özgü yöntem bilgisini, konuya özgü etkinlik bilgisi (örneğin, deneyler) ve gösterim bilgisi (örneğin, analogi, gösterimler) olarak iki alt boyutta incelemiştir.

Fen konularında öğrencilerin anlamalarına ilişkin ölçme ve değerlendirme bilgisi: Öğretmenlerin belirli bir fen konusuyla ilgili öğrencilerin neyi, ne kadar

öğrendiklerini değerlendirmek için sahip olmaları gereken değerlendirme yaklaşımları ve değerlendirme metotları ilgili bilgidir (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).



Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu kısımda öncelikle uzaktan eğitim sürecinin kısa bir tarihinden ve Pandemiden kaynaklı uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerle yapılmış bazı araştırmalar özetlenmiştir. Daha sonra ise bu çalışmanın kuramsal çerçevesini oluşturan pedagojik alan bilgisi (PAB) teorik çerçevesi tanıtılmış ve son olarak ülkemizde son zamanlarda fen alanında PAB üzerine yapılan bazı araştırmalar özetlenmiştir.

Dünyadaki İlk Uzaktan Eğitim Uygulamaları

Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimine bakıldığında, uzaktan eğitimin tarihinin 1700'lü yıllara kadar uzandığı görülmektedir. 1728 yılında bir gazetede mektup ile stenografi derslerinin verileceğine dair bir reklam bulunmuştur. Boston gazetesinde yayınlanan bu reklam ve reklamın yayınlandığı 1928 tarihi uzaktan eğitimin gelişimi açısından büyük bir öneme sahiptir. 1833 yılında İsveç Gazetesi'nde yayınlanan bir ilanda, İsveç Üniversitesi'nde hanımlara "Mektupla Kompozisyon Dersleri" verileceğine dair bir bilgi açıkça belirtilmiştir (Çoban, 2013). Ancak gazetelerde yer alan bu ilanlara bakıldığında bahsi geçen derslerde öğretmen-öğrenci iletişiminin ve notlandırmanın nasıl olacağı belirtilmemiştir. Ayrıca derslerin ve süreç sonunda notların verilir verilmeyeceği, öğrenci öğretmen iletişiminin nasıl yapıldığına dair net bir bilgiye ulaşılamamıştır (Özbay, 2015). Sayılan bu sebeplerden ötürü mektupla uzaktan eğitimin ilk olarak stenograf mesleğine sahip olan İsaac Pitman tarafından, 1840 yılında İngiltere'de başlatıldığı kabul edilmektedir. İsaac Pitman mektup yoluyla öğrencilerine İncil'in bazı küçük bölümlerini steno yoluyla yazmayı öğretmiştir. Pitman ayrıca vermiş olduğu ders için not değerlendirme sistemi oluşturmuş ve süreç sonunda öğrencilerinin başarılarını not vererek değerlendirmiştir (Nizam, 2004).

Bu alanda tarihteki ilk örneklerden bir diğeri 1892'de Chicago Üniversitesi kapsamında uzaktan eğitim bölümünün açılmasıdır (Kaya, 2002). Avustralya'da ise 1910 yılında yükseköğretimde ilk uzaktan eğitim uygulamaları başlatılmış ve 1949'da uzaktan eğitim öğrencilerinin ders programları, yönetim işleri gibi faaliyetlerini takip etmek için 'Üniversite Dışı Öğretim Fakültesi' kurulmuştur

(Kaya, 2002). Avustralya, ilköğretim ve ortaöğretimde de uzaktan eğitim uygulamalarını başlatmış ve dünyada bu kademelerde uzaktan eğitim uygulamalarını uygulayan ilk ülke olmuştur (Alkan, 1996). Yeni Zelanda'da uzaktan eğitim uygulamaları 1922'de "Yeni Zelanda Mektupla Öğretim Okulu" ile başlanmıştır. Japonya'da 1948'de eğitim yasası kapsamında askerlere ve okullara devam edemeyenlere öğretim imkânı sağlamak üzere uzaktan eğitim uygulamaları orta, lise ve yükseköğretim kademelerinde kullanılmıştır (Kırık, 2014). Polonya'da 1966-1968 yılları arasında uzaktan eğitim deneme amaçlı yapılmış olup, sonrasında gerekli programlar hazırlandıktan sonra yükseköğretimde uzaktan eğitime uygulamalarına geçilmiştir. 1972'de ise İspanya'da, merkezi Madrid olan "Ulusal Uzaktan Öğretim Üniversitesi" kurulmuş ve 1973 yılında uzaktan eğitim uygulamalarına başlamıştır (Kaya, 2002). Dünyadaki ilk uzaktan eğitim uygulamaları Tablo 1'de kronolojik sıra ile gösterilmiştir (Kaya, 2002).

Tablo 1

Dünyadaki ilk uzaktan eğitim uygulamaları

Tarih	Ülke	Uzaktan eğitimdeki ilk uygulama
1728	İsveç	Mektupla steno dersi verileceği ilan edildi.
1840	İngiltere	İngiltere'de yaşayan ve bir Stenografi eğitimcisi olan Isaac Pitman, mektupla steno öğretmeye başladı.
1856	Almanya	Uzaktan eğitimi uygulayan ilk dil okulu kuruldu.
1870	ABD	Illinois Wesleyan Üniversitesi uzaktan eğitim programı başlattı.
1873	ABD	"Evde Çalışmayı Destekleme Derneği" kuruldu.
1883	ABD	Mektupla Eğitim Üniversitesi kuruldu.
1891	ABD	Pennsylvania'da yayınlanan bir gazete,

		madencilik yöntemleri ve maden ocaklarında gerçekleşen kazalar için alınması gereken önlemlerin anlatıldığı bir broşür yayınladı.
1892	ABD	Chicago Üniversitesi'nde uzaktan eğitim bölümü oluşturuldu.
1910	Avusturalya	Yükseköğretim basamağında ilk uzaktan eğitim uygulaması başlatıldı.
1922	Yeni Zelanda	Yeni Zelanda'da Mektupla Öğretim Okulu kuruldu.
1966-1968	Polonya	Yükseköğretim düzeyinde olan ve gece kurslarında gitmek zorunda olan öğrenciler için televizyondan öğrenme uygulamaları yapıldı.
1972	İspanya	Ulusal Uzaktan Öğretim Üniversitesi kuruldu.

Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü Bugünü

1700’lü yılların başında ortaya çıkan uzaktan eğitim, zaman içerisinde başarısının ortaya çıkması ile 1927’de bir toplantıda ele alınmış ama bu sadece fikir bazında kalmış, uygulamaya geçilememiştir. Ülkemizde 1960’lı yıllara kadar uzaktan eğitimle ilgili yapılan çalışmalar tartışma ve fikir bazında kalmaya devam etmiştir (Bozkurt, 2017).

Türkiye’de ilk defa 1956 yılında Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü’nde banka çalışanlarının mektupla öğrenim görmesine dayanan bir uzaktan eğitim uygulaması yapılmaya başlanmıştır. MEB bünyesinde ise uzaktan eğitim uygulaması ilk kez 1960 yılında Mektupla Öğretim’ adıyla deneme öğretimi yapmış olup 1966 yılında tarihinde Mektupla Öğretim ve Teknik Yayınlar Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 1974 yılında ise mektupla öğretim her düzeyde uygulanabilecek şekilde genişletilmiş ve “Mektupla Öğretim Merkezi” kurulmuştur. 1974 yılında mektupla öğretim merkezine bağlı olarak faaliyet gösteren Mesleki ve Teknik Öğretim Mektupla Öğretim Okulu adı ile bir okul açılmıştır. 1976 yılında mektupla öğretim merkezi bakanlıkça kurulmuş olan ve lise ve dengi okullardan mezun

olmuş fakat üniversiteye yerleşememiş olan bireylerin ihtiyaç duyduğu eğitimi vermeyi hedefleyen Yaygın Yüksek Öğretim Kurumuna (YAYKUR) bağlanmıştır (Kaya, 2002).

1981 yılında MEB'in 1978 tarihinde yapmış olduğu Açık Öğretim Üniversitesi kurma önerisi karşılık bulmuş ve Anadolu Üniversitesi bünyesinde Açık Öğretim Fakültesi kurulmuştur (Gelişli, 2015). MEB bünyesinde 1992 yılında açık öğretim lisesi, 1998'de ise 6-7 ve 8. sınıflar için açık ilköğretim okulu açılmıştır (Demiray ve Adıyaman, 2002).

Günümüzde ise uzaktan eğitim uygulamaları birçok üniversite tarafından ön lisan ve yüksek lisans derslerini vermek için radyo-televizyon, bilgisayar destekli eğitim programlarını kullanmaktadır. Öğrenciler uzaktan eğitim yoluyla internet ortamından deneme sınavlarına, kayıtlı ders videolarına ve dijital ders kitaplarına erişim imkânı bulmaktadırlar. Ayrıca MEB tarafından "Eğitsel E- içeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi Bileşeni" kapsamında Eğitim Bilişim Ağı (EBA) oluşturulmuş ve EBA'nın alt yapısını kullanan bir uzaktan eğitim merkezi (UZEM) kurulmuştur. Bu doğrultuda MEB tarafından UZEM farklı beklentileri karşılamak amacıyla tüm öğretmenlere hayatları boyunca e-öğrenme olanağı sunmak üzere tasarlanmıştır (Özbay, 2015). Türkiye' de uzaktan eğitim uygulamaları Tablo 2' de gösterilmiştir (Kaya, 2002).

Tablo 2

Türkiye' de İlk Uzaktan Eğitim Uygulamaları.

1927	O dönem Milli Eğitim Bakanı olan Mustafa Necati konuyu meclite açmış ve uzaktan eğitim ilk kez gündeme getirilerek tartışılmıştır.
1956	Türkiye'de fiili olarak ilk kez uzaktan eğitim uygulaması Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Banka Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsünde başlamıştır.
1961	Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Mektupla Öğretim Merkezi kurulmuştur.
1966	Mektupla Öğretim Merkezi'nin genel müdürlük olmuştur.

1975	Yay-Kur eğitimleri ile uzaktan eğitim çalışmaları geliştirilmiştir.
1978	Açık üniversite kurulmasına karar verilmiştir.
1981	Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi'nin açılmıştır.
1981	Anadolu Üniversitesi TRT işbirliği ile okul televizyonu kullanılarak eğitim vermeye başlanmıştır.
1992	Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Açık öğretim Lisesi açılmıştır.
1998	ODTÜ'de İnternet ile Eğitim kullanılarak IDEA Paketi uygulaması başlatılmıştır.

Uzaktan Eğitimin Avantajları ve Dezavantajları

Uzaktan eğitimin avantajları ve dezavantajları şu şekilde sıralanabilir;

Uzaktan eğitimin avantajları:

- İnsanlara farklı eğitim seçenekleri sunma,
- Olumsuz şartlara sahip bireyleri etkileyen fırsat eşitsizliğini en aza indirme,
- Tek seferde çok sayıda bireye ulaşabilme imkânı tanıma ve eğitim programlarında standart sağlama,
- Öğrenim maliyetlerini düşürme ve maddi külfet sorununun önüne geçme,
- Eğitimde niteliği arttırma, öğrenciye istedikleri zaman istedikleri programı takip etme ve her öğrencini öğrenme hızına göre öğrenim görme imkânı sağlama,
- Farklı ortam, yöntem ve teknolojiler sayesinde öğrencinin eğitim ortamını zenginleştirme,
- Öğrencilerin istedikleri zamanda istedikleri mekânda öğrenim görmelerini sağlama,
- Öğrencilere bireysel olarak kendi hızına ve performansına göre çalışabilme imkânı sağlama,

- İnternet alt yapısının güçlenmesiyle birlikte bireyin öğretim materyallerine daha hızlı ulaşabilme imkânı sağlama,
- Daha esnek koşullarda öğrenim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine olanak sağlama,
- Örgün öğretimdeki gibi mekân değişikliği zorunluluğu olmadığı için zamandan tasarruf yapma,
- Her yaş grubundaki kişilere öğrenim imkânı verme, öğrenimi sınırlı zaman içerisinde çıkarıp sürekli hale getirme şeklinde özetlenebilir (Kaya, 2002; Kırık,2014).

Uzaktan eğitimin dezavantajları.

Uzaktan eğitimin dezavantajları şu şekilde listelenebilir:

- Yüz yüze gerçekleşen öğrenci öğretmen etkileşiminin olmamasından kaynaklı öğrencide meydana gelen olumsuz algı,
- Geri bildirimde meydana gelen aksaklıklar (hiç dönüt olmaması, dönütlerin zayıf olması, geç dönüt verilmesi vb.),
- Topluluk duygusunun gelişmemesi ve öğrencinin tecrit duygusuna kapılması (Yang ve Cornelius, 2004),
- Destek almadan kendi kendine öğrenemeyen bireylere yeterli yardımı sağlayamama, uygulamalı derslerin verimsiz geçmesine neden olma, beceri ve tutuma yönelik kazanımların elde edilmesinde etkili olamama (Kaya, 2002),
- Kendi öğretimini planlamada ve süreci yönetmede zayıf olan kişiler için uygun olmaması, maliyetinin yüksek olması, öğrenme materyallerinin zayıf olması ve kaliteli içerik bulmada yaşanan sıkıntılar, teknik bilgi ve beceri gerektirmesi (Altun, 2020),
- Donanım, internet bağlantısı, hızı, sistemin kurulu olduğu sunucu sorunları, vb. yaşanan teknik sorunların alınan eğitimin niteliğini ve verimini olumsuz etkilemesi, öğrencilerin kendilerini toplumdan soyutlamalarına ve gereğinden fazla bireyselleşmelerine neden olması uzaktan eğitimin bazı dezavantajları olarak görülebilir (Akgül, 2021).

Ülkemizde Öğretmenler ile Pandemiden Kaynaklı Zorunlu Uzaktan Eğitim Üzerine Yapılan Çalışmalar

Pandemiden kaynaklı dünya genelinde eğitim hayatına giren zorunlu uzaktan eğitim süreciyle birlikte son iki yılda farklı araştırmacılar tarafından farklı bağlamlarda makale ve tez çalışmaları yapıldığı alan yazın taramasında tespit edilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde zorunlu uzaktan eğitim sürecinde öğretmenler üzerine hazırlanmış tez çalışmalarına yer verilmiştir. İncelenen çalışmaların amacı, çalışma yöntemi ve araştırma sonuçlarına odaklanılmış olup, inceleme sonucunda elde edilen bilgilere aşağıda özet olarak yer verilmiştir.

Öztaş (2021), pandemi döneminde gerçekleşen uzaktan eğitim sürecinde 128 fen bilgisi öğretmeniyle karma yöntem kullanarak çalışmış ve bu öğretmenlerin bilgi ve teknolojiye yeterlilikleri ile uzaktan eğitim sürecindeki görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmadaki bulgularda fen bilgisi öğretmenlerinin bilgi iletişim teknoloji kullanımlarında kendilerini yeterli gördükleri ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin teknolojiden kaynaklı sık karşılaştıkları problemler; internet bağlantılarında problemler, alt yapı yetersizliği, bilgisayar programlarının aksanlarını anlayamama, aşırı yoğunluktan kaynaklanan bağlantı yavaşlaması olmuştur. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilgisi öğretmenleri öğrencilerle de bazı problemler yaşamışlardır. En sık karşılaşılan öğrenci problemleri öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının düşük olması, derse karşı isteksizlik, öğrencilerle iletişim kurmada güçlük yaşama ve öğrencilerin internet, bilgisayar gibi uzaktan eğitim sürecinde gerekli olan teknolojilere sahip olamamaları olmuştur. Fen bilgisi öğretmenlerinin öğretme sürecinde ise pandemi öncesi ve sonrasında soru-cevap ve problem çözme yöntemlerini sık kullandıkları, slayt, deneme, kitap, z kitap gibi dokümanları pandemi sonrası uzaktan eğitimde kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın diğer bir sonucu da öğretmenlerin kazanımları yetiştirme noktasında farklı görüşte olmaları olmuştur. Çalışmaya katılan pek çok katılımcı uzaktan eğitim sürecinin eğitim teknolojileri noktasında kendilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Deli (2021), Öztaş (2021)'den farklı olarak nitel araştırma yöntemini çalışmasında kullanmış ve fen bilgisi öğretmenlerinin pandemi sürecindeki

deneyimlerinin yanı sıra pandemi sonrasındaki sürece ilişkin önerilerini de belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 16 fen bilgisi öğretmeniyle yürütülmüştür. Yapılan çalışmada öğretmenlerin uzaktan eğitimdeki ilk deneyimlerinde teknik ve donanımsal problemlerden dolayı ölçme değerlendirmede ve derste uyguladıkları yöntem teknik noktasında eksiklik yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Pandeminin ilk döneminde öğretmenlerin yaşadıkları diğer bir problem ise bazı kazanımları tam verememe olmuştur. Ders sürelerinin kısa olması, öğrencilerin internet ve donanım eksikliklerinden dolayı derse katılamaması, velilerden yeterli destek görememe gibi hususlar da katılımcıların pandeminin ilk döneminde problem yaşadıkları tespit edilmiştir. Pandeminin ikinci döneminde öğretmenlerin sürece daha iyi adapte oldukları, slayt, video, z kitap, interaktif uygulama gibi farklı yöntemleri ve dökümanları derslerine dâhil ederek öğretim yöntem ve tekniklerini zenginleştirdikleri, düz anlatım ve soru-cevap yöntemini sık tercih ettikleri görülmüştür. Pandeminin her iki döneminde de öğretmenlerin ölçme değerlendirme noktasında problem yaşamaya devam ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin, pandemi sonrasında öğrencilerin uyum problemi yaşayacakları, pandemi sonrası telafi eğitimlerinin yapılması gerektiği ortak görüşüne sahip oldukları görülmüştür.

Dönmez (2021) pandemiden kaynaklı zorunlu uzaktan eğitim sürecinde, fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumlarını yaş, cinsiyet, çalıştığı kurum gibi değişkenler açısından incelemiştir. Çalışma nicel analiz yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Yapılan çalışmada öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecine yönelik tutumunda cinsiyet, internette sarf edilen zaman ve öğrenim durumu arasında anlamlı bir ilişki görülmezken; mesleki deneyim süresi, yaş, çalıştığı kurumun bulunduğu bölge değişkenlerine göre tutum noktasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmada öğretmenlerin, uzaktan eğitim sürecinin mekân sınırlarından bağımsız olmasını uzaktan eğitimin en olumlu yönü, öğrencilerin derse katılımının az olmasını ise uzaktan eğitim sürecinin en olumsuz yönü olarak gördükleri tespit edilmiştir. Araştırma genel olarak değerlendirilecek olursa fen bilgisi öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecine yönelik olumlu bir tutum sergiledikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Baran (2021) yaptığı çalışmada farklı olarak, zorunlu uzaktan eğitim süreciyle ilgili öğretmenlerin tecrübe ve görüşlerini almakla beraber hazırbulunuşluklarını da incelemiştir. Yapılan bu çalışmada sınıf öğretmenleriyle çalışılmış ve nitel araştırma yöntemiyle çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin geçmişte uzaktan eğitimle ilgili deneyimleri olmaması, uzaktan eğitim sürecine ani geçiş yapmalarına rağmen teknoloji ve teknolojik bilgi olarak hazırbulunuşluklarının olduğu tespit edilmiştir. Bu süreçte öğretmenlerin derse ayrılan sürenin az olması ve müfredatı yetiştirme problemlerinden dolayı öğretmen- öğrenci etkileşimi noktasında sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca sınıf yönetiminde zorluklar, internet bağlantısı ve bilgisayardan kaynaklı teknik sıkıntılar da öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde karşılaştıkları problemler arasında yer almıştır. Öğretmenlerin uzaktan eğitimle ilgili görüşlerinde ise bu süreçte veli desteğinin çok önemli olduğu noktasında hemfikir oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin ölçme değerlendirme noktasında sıkıntı yaşadıkları, bu süreçte yapılacak bir değerlendirmenin güvenilir olmayacağını düşündükleri görülmüştür.

Çok (2021) yaptığı çalışmada, nicel araştırma yöntemini kullanmış ve uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin öz yeterlik algılarını ve süreç içerisinde karşılaştıkları engelleri incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin öz yeterlik algılarıyla kullandıkları teknolojik cihazları, cinsiyetleri, Eba kullanımı ve çalıştıkları öğretim kademesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada kişisel bilgisayara sahip olmanın, evde internet bağlantısının olmasının, derslerinde ZOOM programını kullanıyor olmanın öğretmenlerin öz yeterlik algılarıyla olumlu yönde bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deneyim süresi 20 yıldan fazla olan öğretmenlerin aleyhine bir ilişki de tespit edilmiştir. Branş noktasında bakılacak olursa bilişim ve teknoloji öğretmenliği gibi teknolojiye yönelik alanlarda olumlu yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmada öğretmenlerin en çok sıkıntı yaşadıkları alanın derse özel materyal hazırlamak ve ölçme değerlendirmeyi sağlıklı yapamamak olduğu tespit edilmiştir. Velilerin süreçle ilgili bilinçsiz olmaları, teknolojik alt yapının yetersiz olması, öğrenciye ulaşamama, materyal eksikliği, internet problemi öğretmenlerin sıklıkla

karşılaştığı ve uzaktan eğitim sürecini olumsuz etkileyen faktörler arasında yer aldığı ortaya çıkmıştır.

Özetle, ulusal alan yazın incelendiğinde pandemiden dolayı zorunlu olarak geçilen uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin konuya özel PAB'larını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Pandemiden kaynaklı zorunlu uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerle yapılmış olan çalışma özetlerinden sonra değinilmesi gereken bir diğer nokta ise PAB ile ilgili teorik bilgiler, çalışmada kullanılan model ve Türkiye'de PAB üzerine yapılmış olan çalışmalar olacaktır. Sonraki kısımda bu noktalar özetlenecektir.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)

Hızla gelişen dünyamızda nitelikli ve donanımlı bireylere olan ihtiyaç artmaktadır. Ayrıca bu nitelikli insan kaynağını oluşturmak için nitelikli öğretmenlerin yer alacağı eğitim-öğretim ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçtan dolayı eğitim araştırmacıları 1980 öncesine kadar 'en iyi bilen, en iyi öğretmendir' düşüncesinden yola çıkarak öğretmen kavramı için alan bilgisini temel almışlardır (Shulman, 1986). 1980 sonrasında öğretmenin sahip olduğu alan bilgisinin nitelikli bir öğretmen olmak için yeterli olmadığı, alan bilgisinin yanı sıra pedagojik yöntem bilgisine de sahip olmasının ve bu bilgileri öğrenme ortamında kullanmanın öğrenmeleri pozitif yönde etkilediği sonucu çıkmıştır (Kaya, 2010). Shulman (1986) yaptığı birçok araştırma ve çalışmanın sonucunda PAB kavramını şu şekilde tanımlamıştır:

Alan bilgisinin daha iyi nasıl öğretilirliği ile ilgili olan pedagojik alan bilgisinin alt bileşenleri, bir konu alanındaki fikirlerin en faydalı gösterim şekillerini, en güçlü analogilerini, örneklerini, açıklamalarını ve gösteri deneylerini içermektedir. Başka bir deyişle, başkaları için daha anlaşılır olması amacıyla konu içeriğini, gösterme ve formüle etme yollarıdır. Pedagojik alan bilgisi, ayrıca, neyin belirli konuların öğrenimini kolay ya da zor hale getirdiğini anlamayı, yani farklı yaş ve farklı yaşantılara sahip öğrencilerin öğretilen konu ve derslerde öğrenme ortamına gelirken getirmiş oldukları ön kavramaları ve görüşleri içermektedir (s. 9).

Bu tanımdan yola çıkarak PAB'ın, farklı öğrenme düzeylerine ve şekillerine sahip olan bireylerin konu alan bilgisini farklı öğrenme ortamlarında en iyi şekilde öğrenmelerini gerçekleştirmek için öğretmenin sahip olması gereken bilgiler olduğu söylenebilir. Shulman (1986) nitelikli ve donanımlı bir öğretmen olmanın şartını PAB' da yeterli olma durumuna bağlamıştır.

Shulman, 1987 yılında nitelikli bir öğretmenin sahip olması gereken bilgi temelini altıdan yediye çıkarmıştır. Bahsi geçen bu bilgi temelleri;

- Alan bilgisi,
- Genel pedagojik bilgi,
- Program bilgisi,
- PAB,
- Öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve özellikleri,
- Öğrenme ortamı bilgisi ve
- Eğitimsel değerler, amaçlar ve bunların tarihsel ve felsefi temelleri.

Shulman'ın (1986) ilk olarak ortaya koyduğu PAB fikri eğitim araştırmacıları tarafından yoğun ilgi görmüş ve bu alanla ilgili birçok araştırmacı bu fikir çerçevesinde çalışmalar yürütmüşlerdir (Aydın, 2012).

PAB alanında çalışmalar yapan Tamir (1988) Shulman'ın PAB modeline değerlendirme bilgisini eklemiştir. Tamir (1988) öğretmenlerin sahip olduğu bilgi türlerini; bilgi ve beceri bileşenleri açısından incelemiş ve konu alanı, genel pedagoji ve konu alanına özel pedagoji başlıkları altında ele almıştır. Konu alanı; bir disiplin içindeki temel fikirleri ve teorileri bilme ve bu alanla ilgili becerilere sahip olma olarak açıklanmaktadır. Genel pedagoji ve konu alanına özel pedagoji ise öğrenci, öğretim programı, eğitim (öğretim ve yönetim) ve değerlendirme bileşenlerinden oluşmaktadır. Tamir (1988), Shulman'ın PAB modelinden farklı olarak PAB' a bir konunun öğretiminde değerlendirilmesi önemli olan bilgi ve verilen öğretimin nasıl ve hangi yöntemlerle değerlendirilmesi gerektiğini içeren değerlendirme bilgisi boyutunu kendi modelinde yer vermiştir.

Shulman'ın doktora öğrencisi olan Grossman (1990) PAB' ı; genel pedagojik bilgi, öğrenme ortamı bilgisi, öğretilecek konu bilgisi, öğretim programı bilgisi ve öğretimsel stratejiler bilgisi olmak üzere dört ana bileşenden

oluşan bir model önermiştir. Grossman (1990), bazı alanlarda Shulman'ın PAB'indeki görüşlerine paralel bir düşünce ortaya koyarken, PAB'a öğretim için program materyallerine ilişkin bilgi ve özel konuların öğretiminin amaçları hakkındaki inanç ve bilgi adı altında yeni bileşenler eklemiştir (Kaya, 2010).

Alanyazındaki bir başka çalışmada Marks (1990), yaptığı çalışmalar neticesinde öğretim amaçları için pedagojik bilgi, öğrencinin konuyu anlamaları, konu ile ilgili öğretim süreçleri ve konu öğretimi için gerekli olan araçlar olmak üzere dört bileşenin yer aldığı bir model ortaya koymuştur. Görüldüğü üzere bu model Shulman'ın yapmış olduğu modele ek olarak konunun öğretimi için gerekli olan araçlar bileşenini ekleyerek Shulman'ın modelini genişletmiştir.

Bir diğer farklı bakış açısı ise Carlsen'in (1990) çalışmaları sonucu ortaya koyduğu modelde genel pedagojik bilgi, konu alan bilgisi ve PAB yer almaktadır. Bu yönüyle bu model Grossman'ın (1990) yapmış olduğu modelle benzerlik gösterir. Bu model Grossman'dan farklı olarak öğretim yapılacak sınıf ortamı ve öğrencilerle genel eğitim durumları hakkındaki bilgilerin yer aldığı ulus, devlet, toplum ve okulları kapsayan bilgileri de barındırır (aktaran Uluçınar-Sağır, 2018).

Gess-Newsome (1999), PAB'ı iki ayrı modelle ortaya koymaya çalışmıştır. Bu modellerden biri olan bütünleyici modelde PAB, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve öğrenme ortam bilgisinden bağımsız değil bu üç bilginin kesişiminde bulunan bir bilgidir. Öğretmen öğrenme ortamında bu üç bilgi türünü sınıf ortamında bütünleştirerek öğretimi gerçekleştirmektedir. İkinci model ise dönüştürücü modeldir. Dönüştürücü modelde PAB; alan bilgisi, pedagojik bilgi ve öğrenme ortamı bilgisinin birleşmesiyle yeni bir bilgi türü olarak dönüşmektedir. Bu modele göre alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi öğretmen tarafından sınıf ortamında PAB' a dönüştürüldüğünde anlamlı ve işe yarar hale gelmektedir (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

Morine-Dershimer ve Kent (1999), öğretmen bilgisinin yer aldığı ve PAB'a katkısı olan kategorileri açıklamışlardır. Aslında yapılmış olan bu katkı Shulman (1987) tarafından tanımlanan öğretmen bilgisinin kategorilerinin yeniden düzenlenerek elde edilmiş olan bir modeldir. Bu modelde; süreç ve sonucun değerlendirilmesi, pedagojik bilgi, öğretim programı bilgisi, konu bilgisi, öğrenenlerin bilgisi ve öğrenme, özel bağlamlar bilgisi, eğitimsel amaçlar,

hedefler ve değerler yer almaktadır. Bu modele göre PAB, öğretmenin işlenecek konunun öğrencinin en iyi anlayacağı şekle dönüştürülmesinin önemine vurgu yapmaktadır (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

Abell (2007), odak noktasına alan bilgisi, pedagojik bilgi ve PAB'ı alarak 1960 ve sonrasında fen öğretmenlerinin sahip olması gereken bilgilerle ilgili yapılmış ve alan yazına kazandırılmış olan çalışmaları incelemiştir. Grossman (1990) ve Magnusson vd.'nin (1999) PAB modellerini birleştirerek fen öğretmenlerinin bilgi alanlarını kapsayan modeli ortaya koymuştur. Abell (2007)'a göre PAB'ın merkezinde konu alan bilgisi bulunmaktadır. Ayrıca PAB, sabit değil öğretmenin tecrübe kazanmasıyla sürekli değişen ve gelişen bir yapıdadır (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

2012 yılında PAB ile ilgili Amerika'da PAB zirvesi yapılmış ve toplantıya katılan araştırmacıların ortak görüşüyle birlikte yeni bir PAB modeli ortaya çıkmıştır (Üner, 2016). Ortaya çıkan bu model daha sonra Gess-Newsome (2015) tarafından özetlenmiştir. Öğrenme ve öğretmenin karmaşık yapısını içeren bu model, PAB'ı öğretmen mesleki bilgilerine dâhil etmekte ve bu mesleki bilgilerin kapsayıcı rolünü açıklamaktadır. Bu modele göre sınıf uygulamaları ve öğrencilerin öğrenmelerinden gelen geri bildirimler sayesinde öğretmenlerin mesleki bilgi ve becerileri değişip gelişebilmektedir. Bu da bu modelin durağan değil dinamik olduğunun göstergesidir. Gess-Newsome (2015) oluşturulan modelde yer alan öğretmen mesleki bilgi temellerinin değerlendirme bilgisi, pedagoji bilgisi, alan bilgisi, öğretim programı bilgisinin öğretmenlerin mesleki bilgilerinin temelini oluşturduğunu ifade etmiştir. Bu beş bilgi; öğretim stratejileri ve içerik gösterimleri, öğrenci anlaması, fen ile ilgili uygulamalar ve ruhsal durumla ilgili bilgiler bileşenlerinden oluşan, konuya özgü mesleki bilgiler ile karşılıklı etkileşim halindedir. Konuya özgü mesleki bilgi; öğretmenin inançları, fen öğretimi oryantasyonu ve bağlam süzgeçlerinden geçtikten sonra sınıf uygulamaları süresince kişisel PAB'a dönüşmektedir. Sınıf uygulamaları öğrenci inançları, ön bilgisi ve davranışları süzgecinden geçirilmektedir. Sonuç olarak ise öğrenci çıktıları modelde açık bir şekilde belirtilmektedir (Üner, 2016).

Çalışmaya Temel Olan PAB Modeli

Magnusson vd., (1999), PAB'ı Grossman'ın (1990) PAB modelinin üç bileşeni olan konu alan bilgisi, genel pedagoji bilgisi ve bağlam bilgisini dönüşümü şeklinde yapılandırarak feni öğretme ve öğrenme açısından önemli olan bir model ortaya koymuşlardır. Ortaya konan bu yeni model beş bileşenden oluşmaktadır. Modeldeki beş bileşen şunlardır:

1. Fen öğretimi oryantasyonu. Öğretmenlerin fen öğretimine yönelik olan amaç, hedef ve inançlarına yönelik bilgileri içerir. PAB modelinde bu bileşen diğer bileşenlerle etkileşim halinde ve merkezi bir role sahiptir. Bu bileşeni önemli kılan fen öğretimine genel bir bakışı ortaya koymasıdır. Bu bileşen aynı zamanda fen öğretimine ilişkin genel düşünce şekilleri olarak tanımlanan fen öğretimi oryantasyonları, öğretmen uygulamalarını etkilemekte ve şekillendirmektedir (Karal Eyüboğlu, 2017). Aynı zamanda bu bileşen Shulman (1986) ve Grossman'ın (1990) ortaya koyduğu modellerden farklı olarak bilimsel okuryazarlığın değerlendirilmesine yönelik bilgi ve inançlar bilgi bileşenini de barındırmaktadır.

2. Öğrencilerin feni anlama bilgisi (öğrenen bilgisi). Belli bir sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin belli bir konuyu öğrenmelerini sağlamak için bir öğretmenin sahip olması gereken bilgidir. Bu bilginin içerisinde öğrencinin öğrenme güçlükleri, sahip olduğu kavram yanlışları, hataları ve bunların arkasında yatan sebepler, öğrencinin konu ile ilgili sahip olduğu ön bilgiler, motivasyonu, gelişim düzeyi, yeteneği yer alır. Bu bileşen öğrencilerin öğrenme sırasında karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışlarına göre eğitim-öğretimin yeniden düzenlenmesini sağlar (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

3. Fen bilimleri programı bilgisi. Belirli konularda ve sınıf düzeylerinde yer alan program amaç ve hedefleri ile bunların sonuçlarını içeren bilgidir. İki bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler fen amaç ve hedefleri bilgisi ve öğretim programı ile ilgili özel program ve materyaller bilgisidir. Fen amaç ve hedefleri bilgisi, öğretmenlerin bir konuyu öğretiminde bu konunun öğrenciler için amaç ve hedeflerini bilmesi ile ilgili bilgiyi içerir. Ayrıca öğretmenin önceki yıllarda öğrencinin bilmesi gereken konular ile sonraki yıllarda konuyla ilgili karşısına çıkacak konuları bilmesi (dikey program) ve eğitim-öğretim dönemi boyunca diğer konular arasındaki genel bilgilerin açık bir şekilde dile getirilmesi (yatay

program) de bu bilgi türünün içerisinde yer alır. İkinci bileşen olan öğretmenlerin bir konuyu öğrettiklerinde bu konunun öğrenciler için amaç ve hedeflerini bilmesi ile ilgili bilgi ise öğretmenin belirli bir fen alandaki belirli bir konunun öğretilmesine ilişkin sahip olunması gereken program, program kapsamındaki etkinlik materyalleriyle ilgili bilgiyi içerir (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

4. Öğretim stratejileri, yöntem ve teknikleri bilgisi. Belli bir fen alanı ve belli bir fen konusunun öğretimine ilişkin bir öğretmenin sahip olduğu strateji, yöntem ve tekniklerle ilgili bilgiyi içerir. Alana özgü strateji bilgisi, öğretmenin feni öğretirken kullanabileceği genel stratejilerle (örneğin, 5E'yi ya da sorgulayıcı araştırmayı bilmesi ve uygulayabilmesi) ilgili bilgiyi ifade ederken, konuya özgü yöntem ve teknik bilgisi ise öğretmenin belli bir fen konusunu işlerken öğrencinin en iyi anlamasını gerçekleştirecek şekilde o konuya özel olarak kullanabileceği modeller, gösterimler, örnekler, açıklamalar, simülasyonlar analogiler, deneyler ve problemlerle ilgili sahip olması gereken bilgidir. Magnusson vd. (1999) konuya özgü yöntem bilgisini, konuya özgü etkinlik bilgisi (örneğin, deneyler) ve gösterim bilgisi (örneğin, analogi, gösterimler) olarak iki alt boyutta incelemiştir.

5. Fen konularında öğrencilerin anlamalarına ilişkin ölçme ve değerlendirme bilgisi. Öğretmenlerin belirli bir fen konusuyla ilgili öğrencilerin neyi, ne kadar öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için sahip olmaları gereken ölçme ve değerlendirme yaklaşımları ve değerlendirme metotları ilgili bilgidir. Ölçme ve değerlendirme yaklaşımları bilgisi bir öğretmenin neyi, niçin, nasıl değerlendirdiğini bileceği yani ölçme ve değerlendirme sırasında kullanabileceği yöntemlerin farkında olmasını gerektiren bilgiyi kapsar. Aynı zamanda ölçme ve değerlendirmeyi yapan öğretmenin bir konuda değerlendirilmeye uygun yerlerin farkında olmasını gerektiren bilgileri de içermektedir. Değerlendirme metotları ilgili bilgi ise, bir konuda öğrencilerin sahip oldukları bilgilerin değerlendirilmesini gerçekleştirmek için kullanılacak değerlendirme araçlarını, bu araçları nasıl kullandığı ve uygun olan aracı seçme bilgisini kapsamaktadır (akt. Uluçınar-Sağır, 2018).

Ülkemizde Fen Alanında Öğretmenler ile PAB Üzerine Yapılan Çalışmalar

1986 yılında Shulman tarafından bilimsel olarak ortaya konan PAB kavramı o dönemden bugüne araştırmacıların ilgisini çekmiş ve çeşitli bağlamlarda alanla ilgili hem yurt içinde hem de yurt dışında çalışmalar yapılmıştır. Gödek (2004) fen öğretiminde kullanılan açıklama, ifade ve modellerin fen öğretimi ve öğretmenlerin alan bilgisi ile PAB'ları açısından önemini vurgulamak amacıyla yaptığı çalışma PAB üzerine ülkemizde yapılan ilk çalışma özelliği taşımaktadır (Açıksöz, 2017). Bu çalışmayla birlikte PAB alanındaki çalışmalar farklı araştırmacılar tarafından farklı bağlamlarda yapılmış, son on yılda fen alanında PAB çalışmalarının arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde özellikle son on yılda Türkiye'de fen alanında PAB üzerine hazırlanmış çalışmalara yer verilmiştir. İncelenen çalışmaların amacı, örnekleme ve araştırma sonuçlarına odaklanılmış olup, inceleme sonucunda elde edilen bilgilere aşağıda özet olarak yer verilmiştir. Yıl olarak en yeni çalışmalardan başlanılarak alan yazın sunulmuştur.

Tıraş (2019) ekosistem konusunun öğretimiyle ilgili PAB'larını araştırmak amacıyla iki deneyimli fen bilgisi öğretmeniyle yaptığı çalışmada nitel araştırma yöntemini tercih etmiş ve gerekli olan verilere görüşme soruları ve ders gözlemi yoluyla ulaşmıştır. Tıraş (2019), yaptığı çalışma ile fen bilgisi öğretmenlerinin ekosistemlerde enerji akışı, komünite ve ayrıştırıcı gibi temel ekolojik denge kavramlarına yönelik bilgi eksiklerinin olduğunu, öğretim programında yer alan kazanımları bilme hususunda zayıf kaldıklarını ortaya koymuştur. Kazanımlardaki eksikliklerine rağmen öğretmenlerin konu öğretiminde kazanımları öğrencilere verme eğiliminde olduklarını, konunun önceki ve sonraki yıllarla bağlantı kurulmasında zorlandıklarını belirtmiştir. Ayrıca, öğrencilerin konuyla ilgili ortaya çıkan öğrenme güçlüklerini tahmin ettiklerini fakat bu güçlükleri açığa çıkarıp giderme noktasında öğretmenlerin bir yöntem kullanmadıklarını, ağırlıklı olarak soru sorma veya doğrudan anlatım tekniklerini kullandıklarını söylemiştir. Son olarak öğrencilerin konuyu ne derecede öğrendiklerinin değerlendirilmesinde ise katılımcı öğretmenlerin alternatif değerlendirme yöntemlerine başvurmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Tıraş'tan (2019) farklı olarak Yılmaz-Yendi (2019), yaptığı çalışmada deneyimli fen bilgisi öğretmenleriyle çalışmış ve madde döngüleri konusu

kapsamında öğretmenlerin PAB ve konu alan bilgilerini araştırmıştır. Üç öğretmenle nitel araştırma yapan araştırmacı, öğretmenlerin madde döngüleri konusunda konu alan bilgilerinin eksik olduğu sonucuna varmıştır. Öğretmenlerin fen öğretime yönelik oryantasyonlarını sınav, veli-idare baskısı, müfredat yoğunluğu gibi faktörlerin etkilediği ve bundan dolayı da daha çok didaktik yönelime sahip oldukları görülmüştür. Deneyimli öğretmenlerin konuyla ilgili yatay ve dikey bağlantılar kurabildikleri yapılan çalışmanın diğer bir sonucu olmuştur. Yapılan çalışmada öğretmenlerin daha çok öğretmen merkezli ders işledikleri, öğretim yöntem ve teknikler noktasında yetersiz oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin, öğrencilerin konuyla ilişkili olan kimyasal değişimler, canlıların yapı taşları, bulut ve dolu oluşumu gibi konuyla ilişkili ön bilgilerini önemsedikleri görülmüştür. Aynı şekilde öğretmenlerin ağırlıklı olarak çoktan seçmeli sorular gibi geleneksel değerlendirme yöntemlerine sık başvurdukları görülmüştür.

PAB alan yazınında karşılaştırmaya gidilen çalışmalardan biri de Açıksöz (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada amaçlı örneklem yoluyla seçtiği devlet okulunda çalışan iki deneyimli öğretmen ile son sınıfta okuyan iki fen bilgisi öğretmen adayıyla çalışmıştır. Bu iki farklı grubun “Aynalarda Yansımalar ve Işığın Soğurulması” ünitesine ilişkin PAB bileşenlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmacı amacı doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını tercih etmiştir. Açıksöz (2017) elde ettiği bulgular doğrultusunda deneyimli öğretmenlerin konu alan, öğretim programı ve öğrenci anlayışı bilgisinde aday öğretmenlere göre daha iyi olduklarını belirtmiştir. Örneğin, öğrenci bilgisinde deneyimli öğretmenler öğrenme zorluğu yaşayan öğrencilerle birebir ilgilenmiş, ön öğrenmelerini ortaya çıkarmış, günlük hayatla bağlantı kurmuş, deney, drama gibi etkinlikler ve soru-cevaplarla öğrencileri derste aktif tutmaya çalışmışlardır. Aday öğretmenin ise öğrencinin ön bilgilerini ortaya çıkarmadığı, öğrenci zorlanmalarını önemsemediği ve günlük hayatla bağlantı kuramadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının öğretim yöntem ve tekniklerinde deneyimli öğretmenlere göre daha iyi olduğu fakat uygulamada yetersiz oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin, en deneyimli öğretmenin daha çok sunuş yoluyla öğretimi tercih ettiği gözlenmiştir. Aday öğretmenlerin yöntem olarak daha fazla bilgiye sahip olduğu ve bir adayın dersi deney, etkinlik ve

sunumla zenginleştirmeye çalıştığı tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise deneyimli öğretmenlerin konuya özgü PAB'lerinin daha iyi olduğu fakat görev yapma süresine bağlı olarak her katılımcının PAB gelişimlerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Bir başka PAB karşılaştırma çalışmasında Yerli (2016), mesleki deneyim süreleri birbirinden farklı üç fen bilgisi öğretmeniyle çalışarak; ısı ve sıcaklık konusunda öğretmenlerin konuya özel PAB'lerini incelemiştir. Yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulguların analiz edilmesi sonucunda öğretmenlerin çeşitli sebeplerden dolayı (öğrenci, veli, idare talep ve baskısı) sınav odaklı oryantasyona sahip oldukları, bundan dolayı da ağırlıklı olarak öğretmen merkezli öğretim yaptıkları tespit edilmiştir. Fen öğretim programı bilgisinde öğretmenlerin ders kitabındaki bilgileri kullanmadığı görülmüştür. Isı ve sıcaklık konusunun programdaki yerinin bilinmesinde genel olarak öğretmenlerin yetersiz olduğu ortaya konmuştur. Öğretmenlerin, öğrencilerin ısı ve sıcaklığın aynı kavramlarmış gibi düşünmelerinden kaynaklanan kavram yanılgısı farkında oldukları fakat bu konuyla ilgili diğer kavram yanılgılarını tespit edemedikleri görülmüştür. Öğrenci zorlanmaları noktasında ise deneyimli öğretmenin öğrencilerin zorlandıkları noktaları daha iyi fark ettiği görülmüştür. Buradan yola çıkarak mesleki deneyim ile öğrencilerin zorlanabileceği noktaların tespit edilmesinin arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisinde ise öğretmenlerin sınav odaklı sistemden dolayı ağırlıklı olarak düz anlatım ve soru-cevap yöntemine yöneldikleri, konuya özel öğretim yöntemlerini kullanma noktalarında kısır kaldıkları görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında mesleki deneyim süresi ile öğretim stratejileri, yöntem ve teknikleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucu çıkarılmıştır.

Benzer bir karşılaştırma Duran (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı farklı öğretim deneyimlerine sahip fen bilgisi öğretmenlerinin asitler ve bazlar konusundaki PAB'lerini incelemiştir. Yapılan bu çalışmada farklı öğretim deneyimlerine sahip altı öğretmenle çalışılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulguların analizi sonucunda deneyimli öğretmenlerin PAB'lerinin daha zengin olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak daha fazla mesleki tecrübeye sahip olmalarına rağmen deneyimli öğretmenlerin konu alan bilgilerinin tecrübesiz

öğretmenlere göre eksik olduğu görülmüştür. Asitler ve bazlar konusunda kavram yanlışlarının tespiti, giderilmesi ve konunun aktarımı noktalarında tüm öğretmenlerde bilgi eksikliği olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin öğretmen merkezli olan soru-cevap, gösteri deneyi, düz anlatım gibi yöntemlere sıklıkla başvurdukları; problem çözme, işbirlikli öğrenme, drama gibi öğrenci merkezli yöntemlere daha az yer verdikleri araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Ölçme ve değerlendirme açısından öğretmenler değerlendirilecek olursa öğretmenlerin ağırlıklı olarak çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve boşluk doldurma gibi geleneksel yöntemleri derslerinde kullandıkları, alternatif ölçme ve değerlendirme bilgilerinin eksik olduğu görülmüştür. Ulusal sınavlara öğrencileri yetiştirme kaygısından dolayı öğretmenlerin çoktan seçmeli sorulara çok fazla yer verdiği ortaya çıkmıştır.

Konuya özel PAB çalışan Şen (2014), üç fen bilgisi öğretmeniyle yaptığı çalışmada öğretmenlerin hücre bölünmesi konusunda sürece ve içeriğe yönelik konu alan bilgileri ve PAB'larını nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıyla incelemiştir. Verilere ön görüşme, gözlem, son görüşme ve öğretmen dokümanlarının toplanması ile ulaşmıştır. Elde ettiği veriler ışığında araştırmacı; öğretmenlerin sadece öğretim programında yer alan konu kazanımlarıyla ilgili bilgileri vermeyi amaçladıklarını bu yüzden de bilimin doğasının hücre bölünmesi ve genetik konularında vurgulamadıklarını ortaya koymuştur. Konuyla ilgili PAB'ları değerlendirildiğinde ise öğretmenlerin kazanımları aktarmaya odaklandıkları, bundan dolayı bilimle günlük hayat arasındaki bağlantıyı kurmayı ihmal ettiklerini belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin kazanımları bildikleri ancak kazanımlarda belirtilen sınırlamaları dikkate almayarak derste kazanımdan fazlasını vermeye çalıştıklarını rapor etmiştir. Örneğin, mitoz ve mayoz bölünmenin aşamalarının isimleri ve detayları programda sınırlandırılmasına rağmen katılımcılar bu bölümü öğrencilerine vermişlerdir. Konu ile ilgili öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanlışlarını bildikleri ancak bu kavram yanlışlarını giderme ile ilgili olarak kullanılması gereken strateji, yöntem veya teknik bilgisi açısından yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Konuya özgü PAB'a odaklanan bir diğer araştırmacı olan Uygun (2014), farklı deneyimlere sahip üç fen bilgisi öğretmeniyle çalışmış ve bu öğretmenlerin

karışımlar konusundaki PAB'larının öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmacı çalışmada karma yöntemi kullanmıştır. Elde edilen bulguların analizi sonucunda geleneksel yöntemlerle ders gören öğrencilerin başarısında artış görülmüştür. Öğretim hayatlarında farklı deneyimlere sahip öğretmenlerin sınıflarında öğrenci başarısı anlamında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır. Yapılan çalışmada deney, kavram karikatürü, portfolyo gibi alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin başarı ve tutumlarının arttığı görülmüştür. Öğretmenlerin sınıfta oluşturdukları öğrenme ortamı, sınıf atmosferi, öğretmenin derse planlı ve hazır bir şekilde gelmesinin öğrencileri olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Karışımlar konusuna ait PAB, Ekiz-Kıran (2016) tarafından da incelenmiştir. Araştırmacı yaptığı çalışmada deneyimli iki kimya öğretmeniyle çalışmış ve PAB bileşenlerini inceleyerek bu bileşenler arasındaki etkileşimi ve fen öğretim uygulamalarındaki oryantasyonlarını (yönelimlerini) araştırmıştır. Karışımlar konusunun seçildiği bu çalışmada veriler gözlem, görüşme ve alan notları aracılığıyla toplanmıştır. Yapılan çalışmada, öğrenciyi ulusal sınavlara hazırlamak için bilgiyi eksiksiz verme isteği, yetersiz zaman ve öğretim programı yoğunluğu nedeniyle öğretmenlerin didaktik bir yönetime sahip olduğu görülmüştür. Ülke geneli yapılan sınavların değerlendirme yöntemini (çoktan seçmeli sorular üzerinden değerlendirmeye yönelme) etkilediği görülmüştür. Aynı zamanda öğretmenlerin görüşme sırasında bilimin doğasından bahsetseler bile sınavda bu alanla ilgili soru çıkmama gerekçesiyle ders içi uygulamalarında buna yer vermedikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerin günlük hayatta karışımlar konusuyla içli dışlı oldukları için öğrencilerin zorlanma veya kavram yanılgılarında sahip olmadıklarını düşündükleri ve ön bilgileri ortaya çıkarmadıkları görülmüştür. Fen öğretiminin amaç ve hedeflerine yönelik inanışlarında en az ilişkili olan bileşenin öğretim programı olduğu tespit edilmiştir. Öğretim programı ilişkisinin zayıf olmasının nedeni öğrenciyi ulusal sınavlara veya sonraki yıla hazırlamak için bilgiyi eksiksiz bir şekilde öğrenciye aktarma düşüncesine bağlanmıştır. Fen öğretimi ve öğrenimi ile ilgili inanışlarda en az ilişki gösteren PAB bileşeni ölçme bilgisi olmuştur. Bunun gerekçesi olarak öğrencinin ulusal sınavlarda başarılı olması için çoktan seçmeli sorulara yönelim gösterilmiştir.

Üner (2016), farklı bir konuda, iki deneyimli kimya öğretmeniyle PAB'ın konuya özgü doğasını ve öğrencilerin bu alanla ilgili algılarını ortaya çıkarmak amacıyla çalışma gerçekleştirmiştir. Bunun için 'Kimyasal Türler Arası Etkileşimler ve Maddenin Halleri' konusunu seçen araştırmacı çalışmasında nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını kullanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin her iki konuda da çeşitli bağlamlardan dolayı (ebeveyn baskısı, sınav odaklı eğitim sistemi, programı yetiştirememesi) konuya özgü PAB'larının çok fazla farklılaşmadığı, ayrıca bu bağlamların öğretmenlerde didaktik ve sınav odaklı bir oryantasyona sebep olduğu görülmüştür. Her iki konuda da öğretmenlerin programın kazanım ve sınırlarının farkında olduğu, yatay ve dikey bağlantıları kurdukları fark edilmiştir. Öğretmenlerin özellikle maddenin halleri konusunda daha fazla yatay bağlantı kurdukları, kimyasal türler konusunda ise sadece fizik dersiyle bağlantı kurdukları görülmüştür. Kimyasal türler arasındaki etkileşimler konusu doğası gereği soyut olduğundan öğrencilerin zorlanmalarının daha fazla olduğu, öğretmenlerin bu zorlanmaların önüne geçmek için analogi, çizim ve model gibi konuya özgü gösterim ve temsilleri daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme bilgisine bakıldığında daha çok soru-cevap yöntemini kullandıkları ve sınıfın tamamını değil sadece soruya cevap veren kişilerle değerlendirmenin sınırlandırıldığı görülmüştür. Düzey belirleme değerlendirme yaklaşımında ise öğretmenlerin sadece sınav yaptıkları ve bu sınavlarda da geleneksel sınav metotlarını (açık uçlu, çoktan seçmeli sorular, boşluk doldurma vb.) tercih ettikleri belirlenmiştir. Özetle, öğretmenlerin PAB bileşenlerinin konuya göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin öğretmenlerini didaktik olarak algıladıkları ortaya çıkmıştır.

Diğer çalışmalardan farklı olarak, Çaylak (2017) üstün yetenekli öğrencilerin dersine giren bir fen bilgisi öğretmeniyle PAB'ın konuya özgü doğasının tüm bileşenlerini ve öğretmenin kullandığı PAB bileşenlerinin etkileşimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını bir öğretmenle yürüten araştırmacı, nitel araştırma yöntemlerinden tekli durum çalışma desenini kullanmıştır. Çalışmasında "iş-enerji, basit makineler ve sürtünme kuvveti" konusu kullanan araştırmacı, öğretmenin fen öğretimi, fen öğretimi oryantasyonu ve ortaokul öğretim programı bilgisine sahip olduğunu ortaya

koymuştur. Öğrencilerin karakteristik özelliklerinden dolayı öğrenci merkezli öğretimin tercih edildiği görölmüştür. Konunun doğası gereği soyut olduğu ve bundan dolayı öğrencilerin ‘günlük hayatta yapılan her şey iştir’ veya ‘hız ve sürat aynı şeylerdir’ örneklerindeki gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları görölmüştür. Aynı zamanda konunun soyut olmasından kaynaklı öğrenci zorlanmalarının olduğu, öğretmenin de bu zorlanmaları fark ettiğinde bazen sözel olarak bazen de çizimlerle öğrencilere dönüt verdiği tespit edilmiştir. Bu bulgulara ek olarak, öğretmenin soru-cevap ve gözlemler gibi informal ve dönem sonu sınavları, açık uçlu ve çoktan seçmeli testler gibi formal değerlendirme yöntemlerini kullandığı görölmüştür. Genel olarak öğrencilerin karakteristik özelliklerinin öğretmenin hem planlama hem de uygulama bilgilerini etkilediği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Ülkemizde Fen Alanında Öğretmen Adayları ile PAB Üzerine Yapılan Çalışmalar

Öğretmenler ile yapılan çalışmalardan farklı olarak, öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalarda bilimin doğasına yönelik PAB da çalışılan konular arasındadır. Taşdere (2018) yaptığı çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik PAB gelişimini verilen eğitim sürecinde incelemiştir. Araştırmada bilimin doğasına yönelik alan bilgisi, öğrenci anlayışları, öğretim ve ölçme-değerlendirme bilgisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, bilimsel bilginin yaratıcı doğası dışında alan bilgisinde öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının olduğu ve alan bilgisinde zayıf görüşler ortaya koydukları görölmüştür. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebileceği konusunda eğitim sürecinde yüksek düzeyde gelişim gösterirken, kanun ve teorilerin yapısında ise düşük düzeyde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Öğrenci anlayışları bilgisinde öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılgılarını öğrencilerin ön bilgileri olarak ortaya koymuşlardır. Sonraki uygulamalarda bu durumun düzeldiği görölmüştür. Öğretim bilgisine bakıldığında bilimsel bilginin değişilebilir doğasında daha fazla gelişim göröldüğu, bilimsel teori ve kanunlar boyutunda ise öğretmen adaylarının gelişimlerinin daha düşük düzeyde olduğu sonucu çıkmıştır. Ölçme değerlendirme bilgisinde öğretmen adaylarının fen konularını sorulara entegre etmede güçlük yaşadığı görölmüştür.

Bardak (2017), yaptığı çalışmada amaçlı örneklem yoluyla seçtiği bir fen bilgisi öğretmen adayının konuya özgü PAB'ını didaktiksel dönüşüm kuramı çerçevesinde belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla nitel araştırma yöntemlerinden tekli durum çalışması desenini kullanmıştır. 'Yaşamımızdaki Elektrik' konusunu hedef konu olarak seçilmiştir. Araştırmacı elde ettiği verilerin analizi sonucunda öğretmen adayının program bilgisi bütün olarak düşünüldüğünde (kazanımlar ile bağlantılar) eksik olduğu buna rağmen ünite kazanımlarını tam olarak verdiği görülmüştür. Öğretmen adayının konunun soyut olmasından kaynaklı öğrenci zorlanmaları ve kavram yanlışlığının olabileceğinin farkında olduğu belirlenmiştir. Analoji kullanımı (akımın suya benzetilmesi gibi) ve görsel materyallerle bu durumun üstesinden gelebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen adayı konunun değerlendirmesinde yapılandırılmış grid, soru-cevap, kavram haritası gibi öğretmen merkezli değerlendirme yöntemlerini tercih edebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen adayının ders sunumlarında gerçek hayatla ilişkilendirme, sözlü analogi, soru-cevap tekniği, gösteri deneyi, materyal kullanımı, kavram haritası, deney yapma/yaptırma, tüm sınıf çalışması ve küçük grup çalışması gibi belirli öğretim yöntem ve tekniklerden yararlanmayı tercih ettiği fakat sınıf içi hâkimiyeti zorlaştırdığı için drama gibi teknikleri kullanmadığı görülmüştür. Öğretmen adayının PAB'ının genel olarak sınırlı olduğu göze çarpmıştır.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bir başka çalışmada, Kutucu (2016), kimya öğretmen adaylarının PAB'larını ve kimya alan bilgilerinin nasıl etkiştiğini araştırmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak elektrokimya konu alan testi, içerik gösterimi, yarı yapılandırılmış görüşmeler, sınıf gözlemleri ve gözlem notları kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda alan bilgisi zayıf olan öğretmen adayının elektrolit ve konsantrasyon konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı için öğrenci zorlanmalarının ve kavram yanlışlarının daha az farkında olduğu görülmüştür. Alan bilgisi zayıf olan öğretmen adayının öğretim programını bilgisini kullanma, yatay ve dikey bağlantıları kurma, diğer disiplinlerle ilişkilendirme noktasında alan bilgisi yüksek olana göre daha geride olduğu tespit edilmiştir. Öğretim stratejilerinde her iki öğretmen adayının da içeriği zenginleştirilmiş geleneksel öğretim yöntemini tercih ettiği, derslerinde animasyon, videolar ve analogi gibi konuya özel gösterimlere yer verdikleri fakat

bu kullanımların alan bilgi düzeylerine göre farklılaştığı görülmüştür. Ölçme değerlendirmede her iki öğretmen adayı da geleneksel değerlendirme yöntemlerini kullanmış ve iyi oldukları alanlarda daha üst seviye sorular sormuşlardır. Örneğin, bir öğretmen adayı soru sorma eğiliminde olmasına rağmen elektrolit ve konsantrasyon konusuyla ilgili soru sormaktan kaçınmış, galvanik hücre konusuyla ilgili daha üst düzey bilişsel sorular sormuştur. Son olarak fen öğretimine yönelik amaçların belirlenmesi açısından öğretim öncesi farklı amaçlara sahip olmalarına rağmen fen öğretimi için benzer hedefler seçtikleri görülmüştür. Özetle, yapılan çalışma konu alan bilgisinin ve PAB'ın bağlantılı bilgi türleri olduğunu ancak aralarında doğrusal orantılı bir ilişki olmadığını göstermiştir.

Alan yazında öğretmen ve öğretmen adayları ile konuya özgü PAB çalışması yapan çalışmalara ek olarak, alan yazın taramaları da mevcuttur. Aydın ve Boz (2012) tarafından gerçekleştirilen taramadan sonra Belge Can (2019) tarafından hazırlanan PAB alan yazın taraması, Türkiye'de fen bilimleri eğitiminde gerçekleştirilen PAB çalışmalarının genel özelliklerini tematik ve metodolojik açıdan incelemiş ve araştırmacıların bu bağlamda ulaştıkları sonuçları derlemiştir. Bu amaç doğrultusunda 2012-2017 yılları arasındaki fen bilimleri eğitiminde yapılmış PAB çalışmaları alan yazın taramasıyla toplanmıştır. Toplanan çalışmaların analizi sonucunda araştırmacıların en çok kimya alanında (n=12) çalışma yürüttükleri tespit edilmiştir. Fizik ve biyoloji alanında ise nispeten daha az (n=7 çalışma) çalışma yapıldığı görülmüştür. PAB araştırmalarında en fazla ele alınan fen konuları fizik alanında elektrik ve manyetizma, biyoloji alanında hücre bölünmesi olmuşken; kimya alanında kimyasal tepkimeler, elektrokimya, karışımlar, kimyasal türler arası etkileşimler, ısı ve sıcaklık konuları olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacıların teorik çerçeve olarak Magnusson ve ark.'nın (1999) önerdiği PAB modelini, yöntem olarak nitel araştırma yöntemlerini ve bu yöntemde de durum çalışmasını daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. PAB çalışmalarının katılımcı profiline alan çerçevesinde bakıldığında en fazla fen bilgisi öğretmenleri veya fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışıldığı, biyoloji öğretmenleriyle yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığı görülmüştür. Ayrıca araştırmacıların en çok PAB

gelişimi/belirlenmesine, en az PAB teorik çerçevesine yönelik çalışmalar yürüttükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Özetle, ulusal alan yazın incelendiğinde pandemiden dolayı zorunlu olarak geçilen uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin konuya özel PAB'larını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bakıldığında zorunlu olarak oluşan bu durumda öğretmenler bu süreçte derslerde hangi öğretim stratejilerini kullanmaktadır, öğrencilerin zorlandıkları noktalarda onlara nasıl yardımcı olmaktadır ve ölçme-değerlendirme noktasında hangi teknikleri kullanıp öğrencilerin öğrenme problemi olduğu noktalarda nasıl bir strateji izlemektedirler sorularının cevapları bu çalışma ile verilmeye çalışılacaktır. Belirtilen hususlar bu çalışmanın alan yazına katkısıdır.

PAB çalışma özetlerinden sonra değinilmesi gereken bir diğer nokta ise PAB'in öğrenen bilgisi ile ilgili olan ve alan yazında ortaya konan olası yanlış kavramaların listelenmesidir. Sonraki kısımda bu noktalar özetlenecektir.

Öğrencilerin Devre Elemanları, Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konularındaki Olası Yanlış Kavramaları

PAB kavramının bir alt boyutu olan öğrenen bilgisi bileşeninin çalışılabilmesi için ilgili alan yazına bakılmış ve ulaşılan kaynaklardan yola çıkılarak, devre elemanları, devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konularında olası kavram yanlışları aşağıda listelenmiştir.

1. Bir elektrik devresinde, devre elemanında herhangi bir değişiklik yapıldığında, öğrenciler değişiklik yapılan noktaya odaklanarak, bir noktadaki değişikliğin bütün devreye etki ettiğinin farkına varamamaktadırlar (Yıldırım vd., 2008).
2. Öğrenciler üzerinde cihaz olmayan bir kablo bağlantısının devre içerisinde bir önemi olmadığını düşünmektedirler (Yıldırım vd., 2008).
3. Öğrenciler, sembol ve resim kavramlarını birbirine karıştırmaktadırlar (Kaya ve Gödek-Altuk, 2010).
4. Güç çeken model olarak ifade edilen kavram yanlışısına sahip olan öğrenciler pil ve lamba arasındaki yalnızca bir telin bile lambayı yakmak için yeterli olduğunu düşünmektedirler (Sencar ve Eryılmaz, 2002).

5. Öğrencilerin günlük hayatta kullanılan “düğmeyi aç” kavramını özümseyerek; elektrik devresinde kullanmaları kavram yanılgısına neden olabilir (Kaya ve Gödek-Altuk, 2010).
6. Bazı öğrencilerde, ampulün yanması için bağlantı kablolarının pilin sadece bir ucuna bağlanmasının yeterli olduğu düşünülmektedir (Ayas-Kör, 2006).
7. Pilin (+) kutbuna bağlı ampul ışık verirken (-) kutbuna bağlı ampulün ışık vermediği, ampulün yanması için pilin tek kutbuna bağlanmasının yeterli olduğu, pilin (+) veya (-) kutbunun olmasının önemli olmadığı düşünülmektedir (Ayas-Kör, 2006).



Bölüm 3

Yöntem

Araştırma Modeli

En genel tanımıyla araştırma, bir gerçeği ortaya çıkarma, bir soruna çözüm bulma, belirli soruları cevaplandırmaya çalışmaya yönelik ortaya konan çabadır. Araştırmacı ise bilgiyi ortaya çıkarma, gerçekleri doğrulama, bir takım sonuçlara ulaşma çabası içerisinde olan kimsedir. Araştırmacı sistematik bir biçimde araştırmasına yön verecek sorular oluşturur ve sorulara cevap bulabilmek için çeşitli bilgilere ulaşarak elde ettiği bilgileri yorumlar ve sonuçlara ulaşır (Yıldırım, 2008). Araştırma rastgele yapılacak bir süreç değil, aksine sistematik bir şekilde ve belli bir yöntem kullanılarak gerçekleştirilmesi gereken bir süreçtir. Araştırmalarda kullanılan yöntemlerden biri olan nitel araştırma yönteminin net bir tanımını yapmak zor olsa da genel olarak olayları veya olguları kendi doğal ortamında bütüncül, derinlemesine ve gerçekçi bir şekilde incelenmesine yönelik süreci temsil eder (Yıldırım, 2008). Nitel araştırma yöntemi doğası gereği araştırma süreci içerisinde yeni yaklaşım ve yöntemler geliştirme, araştırma kurgusunda değişiklikler yapma yani araştırmanın niteliğini arttıracak yeni düzenlemeler yapabilme imkânı sağlamaktadır. Araştırma sürecindeki bu esneklik nitel yöntemin en temel özelliğidir (Karataş, 2015).

Yapılan bu çalışmada bizlere kapsamlı, derinlemesine bilgi sağlamaya yarayan nitel araştırma desenlerinden olan durum çalışması kullanılmıştır. Gerring' e göre (2007) durum çalışması, birden fazla durumu açıklamak amacıyla bütüncül bir şekilde tek bir durumun derinlemesine çalışılmasıdır. Bu tür çalışmalar tek bir durumu anlamaya çalışırken bütünü de kavramamıza yardımcı olur. Durum çalışması kendi ortamında ve belli bir zaman diliminde gerçekleşen durumlar hakkında bilgi verir. Çalışma sürecinde çalışmaya katılanların davranışlarının kontrol edilemediği, süreç içerisinde çalışmayla ilgili yapılan planlamada değişikliğin yapılması gerektiği, yani esnek bir çalışmanın olması gerektiği durumlarda durum çalışması kullanılabilir. Çalışmanın odağında 'ne', 'nasıl' ve 'niçin' soruları vardır ve süreç içerisinde bu sorulara cevap aranmaktadır (Yin, 2003, akt. Demirbaş, 2013).

Bu çalışmada dünya geneline yayılmış olan Covid-19 virüsünden kaynaklı ortaya çıkan ve zorunlu olarak eğitim dünyasına giren uzaktan eğitim sürecinde deneyimli fen bilgisi öğretmenlerinin konuya özel PAB'lerini derinlemesine anlamak ve ortaya koymak amaçlandığından çoklu durum çalışması tercih edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırma problemleri belirlenmiş ve nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması deseniyle ortaya konan sorulara cevap bulunmaya çalışılmıştır.

Devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunun tercih edilmesinin nedeni konunun somut olmasına ek olarak deney ve etkinliklerle anlatılmaya uygun olmasıdır. Ayrıca ulusal literatürde fen alanındaki PAB çalışmalarının en fazla kimyada; fizik ve biyoloji alanlarında ise daha az çalışma yapıldığı görülmektedir (Aydın ve Boz, 2012; Belge-Can, 2019). Bahsi geçen bu sebeplerden dolayı çalışmada fizik alanında yer alan devre elemanları konusu tercih edilmiştir. 5. sınıf konusunun seçilme sebebi de özellikle ulusal sınavlara uzak olması ve öğretmenlerin aşırı sınav baskısı olmadan farklı yöntemler ile ders işleyebilecekleri bir sınıf seviyesi olduğu göz önünde tutulmuştur.

Katılımcılar

Bir örneklem çeşidi olan amaçlı örneklem derinlemesine araştırma yapabilmek, araştırmacının incelediği olguyu açıklamasına katkı sağlamak amacıyla çalışmanın araştırma soruları bağlamında bireyleri seçmesidir (Baltacı, 2018; Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Yapılan bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde konuya özel PAB'lerini incelemek amaçlandığından, bu amaç doğrultusunda daha iyi bilgi almak ve zengin verilere ulaşmak için katılımcı seçiminde amaçlı örneklem kullanılmıştır. Katılımcılar araştırmacı tarafından önceden belirlenmiş olan kriterlere göre seçilmişlerdir. Sınıf ortamında gerçek bir öğretmenlik deneyimi PAB için hayati önem taşımaktadır (Grossman, 1990; akt. Aydın, 2012). Bu nedenle zengin verilere ulaşmak için hizmet öncesi veya yeni başlayan öğretmenlerle değil deneyimli öğretmenlerle çalışılmıştır.

Önceden belirlenmiş kriterlere detaylı olarak bakılacak olursa; uzaktan eğitimde canlı derslere katılan öğrenci sayısının en az dört olması kriter olarak

belirlenmiştir. Belirlenen diğer bir kriter ise öğretmenin devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunu işlememiş olmasıdır. Çünkü bazı öğretmenler 5. sınıf öğretim programının yoğun olmamasından dolayı konuları programda yer alan planlamadan önce bitirip soru çözümüne veya genel tekrara ağırlık vermeyi tercih edebilmektedir. Katılımcı seçiminde ayrıca mezun olunan bölümün ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği olmasına dikkat edilmiştir. Bu kriterin nedeni çalışma için gerekli olan PAB ve alan bilgisinin eğitim fakültelerinde veriliyor olmasıdır. Dolayısıyla bu bilgi alanlarını kendi alanlarında edinen lisans mezunu fen bilgisi öğretmenleri tercih edilmiştir. Bunlara ek olarak katılımcı seçiminde ayrıca devlet okullarına nazaran daha fazla olanağa sahip olma ve aktivite yapma eğiliminde olmalarından dolayı çeşitlilik sağlayacağı düşüncesiyle özel okul öğretmenleri de çalışmaya dâhil edilmiştir (Tablo 3).

Çalışma uzaktan eğitimden kaynaklı canlı dersler üzerinden yürütüleceğinden dolayı şehir ve okul ayrımı yapılmaksızın 17 öğretmen ile görüşülmüştür. Örneklemin bu kısmı kolay ulaşılabilir örneklem olarak gerçekleştirilmiştir (Büyüköztürk vd., 2012). Daha sonraki aşamada ise önceden bahsedilen kriterler devreye sokulmuştur. Yapılacak çalışma ile ilgili her bir öğretmene detaylı bilgi verilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin 5. sınıfların dersine girmeme, devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunu işlemiş olma, deneyimsiz olma, derse katılımın çok az olması (bir kaç öğrenci katılımıyla derslerin işlenmesi) ve öğretmenin sürece dâhil olmak istememesi gibi nedenlerle planlanan süreç hem kriterlere uyan hem de birlikte çalışmayı kabul eden iki tanesi özel okulda çalışan öğretmen olmak üzere toplam 6 fen bilgisi öğretmeniyle yürütülmüştür. Daha sonra ders gözlemleri sonucu yapılacak görüşmelere iki öğretmenin zaman açısından katılamaması dolayısıyla tam veri sağlanmış olan dört öğretmen ile çalışma tamamlanmıştır. Katılımcılar hakkındaki bilgiler Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3

Araştırmaya Katılan Öğretmenler Hakkında Bilgiler.

Katılımcının adı	Yaşı	Görev yaptığı kurum	Hizmet süresi (yıl)	Mezun olunan eğitim düzeyi	Aldığı eğitimler
İsmet Bey	36	MEB	11	Lisans	• MEBBİS üzerinden robotik kodlama, güvenli internet, proje danışmanlığı eğitimi almıştır. • TUBİTAK 'ın projelerle alakalı hazırladığı konferans ve seminere katılım
Merve Hanım	28	MEB	5	Lisans (Y. Lisans öğrencisi, Fen Eğt.)	• EBA üzerinden çevrimiçi seminerlere katılım, • TUBİTAK Ortaokul öğrenci projelerine katılım
Oğuz Bey	30	MEB	5	Lisans (Y. Lisans öğrencisi, Fen Eğt.)	• Avrupa Birliği Projesi kapsamında gerçekleşen hizmet içi eğitime ve aday öğretmen yetiştirme kurslarına katılım
Salih Bey	33	Özel okul	5	Yüksek lisans (Biyoloji)	• Koçluk eğitimi, araştırma eğitimleri ile ilgili çalışmalara katılım

Veri Toplama Araçları

Veri, çeşitli yollarla elde edilen bilgi parçalarıdır. Gözlem, görüşme ve doküman incelemesi nitel çalışmalarda veri toplamak için sık sık kullanılan araçlardandır. Her bir veri toplama aracı araştırılan konunun farklı bir yönünü ortaya çıkarabileceği için, farklı veri toplama araçlarının çalışmada kullanılması çalışma için daha zengin bilgilere ulaşmaya imkân tanımaktadır (Patton, 2014; akt. Üner, 2016). Araştırmacının da bir veri kaynağı olduğu bu nitel çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde konuya özel PAB'lerinin nasıl olduğunu ortaya çıkarabilmek amacıyla gözlem (Zoom aracılığı ile elde edilen ders video kayıtları) ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniklerinden yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda ayrı başlıklar altında açıklanmaktadır.

Gözlem. Herhangi bir olayın, varlığın veya durumun belli bir amaç dâhilinde planlı olarak incelenmesine gözlem denir. Gözlem, bilimsel amaçlara uygun planlı ve dikkatli bir algıdır. Gözlem sayesinde araştırma için gerekli veriler ilk elden sağlanmaktadır. Böylece olay, durum veya olgu hakkında araştırmacıya konu hakkında derinlemesine bilgi vermeye imkân sağlar. Gözlem aynı zamanda kişinin söylediği ile yaptığıının tutarlı olup olmadığını anlamaya yarayan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Gözlem, doğal ortam araştırmalarının tipik bir veri toplama aracıdır. Gözlemin bilimsel bir nitelik kazanabilmesi için belirli bir araştırma amacına hizmet etmeli, araştırmacı tarafından önceden planlanmış bir süreç olmalı, süreç planlı ve düzenli bir şekilde kaydedilmeli, aynı zamanda gözlem sonuçları kanıtlanabilir olmalıdır. Kanıtlanabilirlik özelliği güvenirlik ve geçerlilik açısından önemli bir faktördür (Seyidoğlu, 1997).

Nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması doğası gereği araştırmacıya kendi doğal ortamında derinlemesine bilgi vermeye olanak sağlamaktadır. Durum çalışmasında kullanılabilen ve bir veri toplama aracı olan gözlem de doğal ortamında doğrudan gözlem yoluyla zengin içerikli bilgiler sunmaktadır (Patton, 2014, akt. Üner, 2016).

Gözlemde önemli olan hususlardan biri doğal ortamın bozulmamasıyken diğer bir önemli husus da ders sırasında alınan kayıtların bütün ayrıntıları olduğu gibi sunması ve istenildiği zaman bu kayıtların tekrar tekrar izlenme imkânının bulunmasıdır (Karasar, 2007). Bu çalışmada pandemi döneminde dersler Zoom platformu aracılığı ile işlendiği için gözlemci ve gözlem verisi zorunlu olarak video kaydı ve video analizine kaymıştır. Bu araştırma bünyesinde araştırmacı derse katılımcı olarak iştirak etmemiştir. Zorunlu bir uzaktan eğitim sürecinde gerçekleştirilen bu çalışmada Zoom üzerinden işlenen dersler, dersi anlatan öğretmen tarafından aynı anda kayıt altına alınmıştır. Yapılan gözlemler bu kayıtların detaylı bir şekilde incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Ders video kayıtlarının istenilen zamanda ve miktarda izlenebilmesi, gerekli görülen yerlerde durdurulabilmesi gibi özelliklerinden dolayı konuya özel PAB ile ilgili noktaları yakalayabilme, bu hususta yarı yapılandırılmış görüşme sorularını oluşturacak notları alabilme, değerlendirme ve analiz etme

noktasında araştırmacıya kolaylık sağlamıştır. Bu sayede gözlem yoluyla öğretmenlerin konuya özel PAB'larını ortaya çıkarabilme imkânı doğmuştur. Videoların izlenmesi ile özellikle PAB'ın bileşenleri ile ilgili detayları ortaya çıkarmaya yarayacak noktaları katılımcıların ağzından duymak görüşme sorularını hazırlanmasına olanak sağlamıştır. Aynı zamanda ders esnasında karşılaşılan ve araştırmacıya ilginç gelen hususlara da görüşme sorularında yer verilmiştir.

Görüşme (Mülakat). Tutum ölçekleri ve gözlem gibi veri toplama araçları bazı alanlarda araştırmacıya değerli bilgiler sunarken katılımcı kişilerin duygu, düşünce ve davranışlarının nedenleri hakkında bilgi vermemektedir. Bu hususlarda kişiden bilgi alınmak isteniyorsa o kişiyle temasa geçilmeli ve doğrudan bilgi alınma yoluna gidilmelidir. Bir araştırmacı da öğrenmek istediği konu hakkında sistematik bir şekilde hazırlamış olduğu sorularla katılımcının davranışlarının nedenlerini, olaylara bakış açısını, deneyimleri, duygu ve düşüncelerini, algılarını ortaya çıkarmaya çalışmalıdır (Türnüklü, 2000).

Görüşme; Stewart ve Cash (1985) tarafından, “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci” şeklinde tanımlanmıştır (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013). Özellikle nitel yöntem desenlerinden durum çalışmalarında görüşmeler veri toplamak için ana araçlardan biridir.

Görüşme tekniğinin üç türü bulunmaktadır. Bunlar; yapılandırılmamış görüşme, yapılandırılmış görüşme ve yarı yapılandırılmış görüşmelerdir.

- Yapılandırılmamış görüşmede araştırmacı soru sorma hususunda bağımsızdır. Verilen yanıtlara bağlı olarak aklına gelen her türlü soruyu sorabilir. Önceden hazırlanmış sorular veya soruların cevaplarıyla ilgili bir beklenti yoktur. Bundan dolayı süreç esnek ve genellikle de sohbet havasında ilerlemektedir (Türnüklü, 2000).
- Yapılandırılmış görüşme, önceden hazırlanmış soruların görüşme yapılan herkese değiştirilmeden, ekleme veya çıkarma yapılmadan sorulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Görüşme sırasında araştırmacı var olan sorular dışında aklına gelen soruları sormaz. Bu konuda esneklik yoktur. Hatta sorularda kelime değişikliğine dahi gidilemez. (Türnüklü, 2000)

- Yarı yapılandırılmış görüşmede, sorular önceden hazırlanmaktadır. Araştırmacı görüşmenin akışına göre konuyla ilgili aklına gelen soruları sorabilir veya katılımcıdan aldığı cevapları detaylandırmasını, açmasını isteyebilmektedir. Hatta görüşme sırasında katılımcı başka bir sorunun cevabını tesadüfen vermişse araştırmacı o soruyu sormadan diğer soruya geçebilir. Bu yönüyle yarı yapılandırılmış görüşmenin kısmen esnek olduğu söylenebilir. Yapılandırılmamış görüşmeye göre önceden hazırlanmış sorular sayesinde daha standart, yapılandırılmış görüşmeye göre daha esnek yapıda olduğu için, yarı yapılandırılmış görüşmeler eğitimbilim araştırmalarında daha uygun bir araştırma tekniği olarak görülmektedir (Türnüklü, 2000).

Bu çalışmada öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde konuya özel PAB'lerini ortaya çıkarmak için, ders kayıtlarının gözlenmesi ile elde edilen verileri katılımcı teyidi ile doğrulamak, gözlemlenen durumların nedenlerini araştırmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu tekniği kullanma sebebi ise görüşme sırasında önceden araştırmacının ön göremediği önemli bir sorunun görüşme anında ortaya çıkma ihtimalidir. Ayrıca, katılımcıların sorulara cevap verirken cevaba bağlı olarak bazı ek soruların sorulma ihtiyacının ortaya çıkma durumu araştırmacıyı bu yöntemi kullanmaya yöneltmiştir. Görüşme soruları dört başlık altında hazırlanmıştır.

- Birinci başlık katılımcıların kişisel bilgilerini elde etmek için oluşturulan sorulardan oluşmaktadır. Bu bölüm çalışma süreleri, eğitim düzeyleri, çalıştıkları okul türü gibi soruları barındırmaktadır.
- İkinci başlık öğretmenlerin temel PAB bileşeni olan fen öğretimi oryantasyonu ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Fen öğretimi oryantasyonuyla ilgili sorular oluşturulurken kimya öğretmenlerinin PAB'inin konuya özgü doğasının incelendiği, Aydın (2012) tarafından yapılan araştırmadaki görüşme sorularından faydalanılmıştır. Bu başlık altında 'Öğrencilere fen bilimleri öğretmek onların hangi bilgi ve becerilere sahip olmasını bekliyorsunuz?' ve ' Fen öğretiminde öğretmenin rolü nedir? Öğrencinin rolü nedir?' gibi sorularla öğretmenlerin fen öğretimi oryantasyonlarının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

- Üçüncü başlıkta yer alan sorular öğretmenlerin ders video kayıtlarının analizi sonucu hazırlanmıştır. Video kayıtları detaylı bir şekilde incelenmiş, PAB ve bileşenleriyle ilgili bölümler belirlenerek sorular oluşturulmuştur. Bu kısımda yer alan bazı soru örnekleri şunlardır:
- ‘Derse ‘evde elektrik devresiyle çalışmayan bir araç var mı’ sorusuyla başladınız. Bu soruyla başlamanızın nedenini öğrenebilir miyim?’,
 - ‘ Anahtarla ilgili sorduğunuz soruda bir öğrenciniz ‘açıyorsunuz hocam’ şeklinde dönüt verdi. Bazı öğrenciler kapattığınızı ifade etti. Bazı öğrencilerin bu konuda kavram yanılgılarına sahip olma nedenleri sizce neler olabilir?’.

Kişisel bilgiler ve fen öğretimi oryantasyonu başlıklı sorular öğretmenler için ortak sorular iken bu bölümde hazırlanmış olan görüşme soruları her bir öğretmen için ders kayıtlarına göre kişiye özel olarak hazırlanmıştır.

- Son başlıkta ise öğretmenin uzaktan eğitim süreciyle ilgili genel görüşlerinin alındığı, devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminin yüz yüze ve uzaktan eğitimde işlenmesinin karşılaştırılmasının yapıldığı sorulara yer verilmiştir. Bu kısımda yer alan bazı soru örnekleri şunlardır:
- ‘Pandemi süreciyle gelen zorunlu uzaktan eğitim devre elemanları konusunun işlenişindeki öğretim yöntem ve tekniklerinizi nasıl etkiledi?’,
 - ‘Ders süresince bazı noktalarda bazı öğrencileriniz öğrenmede zorluk yaşadı. Uzaktan eğitim öğrencilerinizin yaşadığı bu zorluklara temasınızı nasıl etkiledi?’

Ders videoları izlenip görüşme soruları tamamlanan öğretmenler ile iletişime geçilerek görüşme için randevu alınmıştır. Görüşmeler pandemi şartlarından dolayı yüz yüze değil yine Zoom üzerinden tek oturumda gerçekleştirilmiştir. Tüm görüşmeler katılımcıların onayı ve izniyle kayda alınmıştır. Görüşme süreleri katılımcıya göre değişiklik göstermiş olsa da yaklaşık olarak iki saat sürmüştür.

Hazırlanmış olan görüşme sorularının konuya özel PAB'ı ölçüp ölçemeyeceğini anlamak ve soruların bütünsel olarak uygun olup olmadığını noktasında emin olabilmek adına PAB alanında uzman (doktora tezi PAB üzerine olan iki araştırmacı ve PAB üzerine makaleleri bulunan bir araştırmacı) ve doktorasını fen eğitiminde almış üç uzmandan görüşler alınmıştır. Soruların son hali uzman görüşleri doğrultusunda verilmiştir. Tüm görüşme soruları Ek A'da sunulmuştur.

Veri Toplama Süreci

Uzaktan eğitim sürecinde deneyimli fen bilgisi öğretmenlerinin konuya özel PAB'larını belirlemek amacıyla "Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik" ünitesinin 'Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi Ve Devre Şeması Oluşturma' konusu seçilmiştir. Konu anlatımı gerçekleşmeden önce öğretmenlerle iletişime geçilmiş ve süreç hakkında bilgi verilmiştir. Zoom üzerinden yapılan dersler öğretmen tarafından kayıt altına alınmıştır. Merve Hanım'dan üç, İsmet Bey'den üç, Salih Bey'den iki ve Oğuz Bey'den iki olmak üzere toplam 10 ders kaydı elde edilmiştir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin dikkatini dağıtmamak, daha rahat ve doğal bir ortam oluşmasını sağlamak için araştırmacı katılımcı olarak derste bulunmamıştır. Dersini tamamlayan öğretmenler e-posta yoluyla video kayıtlarını araştırmacıya göndermişlerdir.

Gönderilmiş olan video kayıtları detaylı bir şekilde izlenmiş ve incelenmiştir. Videolarda PAB bileşenleri (örneğin; ders işlenirken gösterimler kullanılması, öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilmesi, vb.) olan bölümler tespit edilmiştir. Öğretmenin konuya özel PAB'ını ortaya çıkarmak için belirlenen tüm noktalar ile ilgili sorular her bir öğretmen için ders kaydına göre oluşturulmuştur (yukarıda üçüncü tür görüşme olarak nitelenen kısım). Yarı yapılandırılmış görüşme soruları videoda belirlenen kesitler ışığında hazırlanmıştır. Katılımcı öğretmenlerle tekrar iletişime geçilerek onların uygun gördüğü gün ve saatte yine Zoom üzerinden yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerde de katılımcılara bilgi verilerek yine kayıt altına alınmış ve uygun bir programda muhafaza edilmiştir.

Verilerin Analizi

Nitel araştırmalarda veri analizi, araştırmacının verinin ne olduğunu anlamaya çalıştığı, belli bir standardı olmayan, yaratıcılığa açık ve değişiklik yapılabilcek formda olması anlamına gelmektedir. Nitel veri analizinde araştırmacıdan, elde ettiği veriler ve sahip olduğu veri analiz yöntemleri bilgisi ışığında kendi çalışmasını yapmaya olanak sağlayan veri analiz planını oluşturması beklenmektedir. Yapılan her bir nitel çalışma birbirinden farklı olsa da çalışmalardan elde edilen verilerin analizi için verilerin betimlenmesi, kod ve temaların oluşturulması genel olarak odaklanılan ortak nokta olarak ön plana çıkmaktadır (Yıldırım & şimşek, 2016).

Alanyazında nitel veri analizinde farklı yaklaşımlar olmakla birlikte yapılan analizin derinliğine göre betimsel analiz ve içerik analizi olmak üzere iki analiz türü incelenebilir (Yıldırım & şimşek, 2016).

Betimsel Analiz: Bu veri analizinde araştırma soruları veya gözlem ve/veya görüşme verileri göz önünde bulundurularak temalar oluşturulur. Bu temalara göre elde edilen veriler özetlenir ve yorumlanır. Ayrıca betimsel analizde gözlem ve görüşmede elde edilen alıntılar sık sık okuyucuya sunulur. Elde edilen veriler sistematik bir şekilde düzenlendikten sonra araştırmacı bulgularını açıklar, yorumlar ve bulgular arasındaki neden sonuç ilişkilerini açıklamaya çalışır (Yıldırım & şimşek, 2016).

İçerik Analizi: Burada temel amaç elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ve bu kavramlar arasındaki ilişkilere ulaşmaktır. Kavramlar sayesinde temalar oluşturulur ve böylece olgular daha anlaşılır hale getirilmeye uygun olur. İçerik analizinde yapılan işlem özetlenecek olursa, veriler elde edilir, elde edilen bu verilerden birbirine yakın olanlar belli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilir ve son olarak düzenlenip yorumlanır. İçerik analizinde başvurulan iki analiz yaklaşımından biri tümdengelimci (İngilizcesi *deductive*), diğeri ise tümevarımcı (İngilizcesi *inductive*) analizdir. Tümevarımcı analizde incelenen olguya dayanak oluşturacak bir kuram yoksa tümevarımcı analiz kullanılması gereklidir (Strauss ve Corbin, akt. Yıldırım & şimşek, 2016). Yani tümevarımsal analizle kavramlara, temalara, kategorilere ulaşma imkânı sağlanır (Fraenkel & Wallen 2006; akt. Üner 2016). Tümdengelimsel analizde

ise belli bir çerçeve dâhilinde yani mevcut olan kod ve temalara göre araştırma gerçekleşir.

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin PAB' larının konuya özgü doğasını ortaya çıkarmak için elde edilen verilerin analizinde hem tündengelimsel hem de tümavarımsal analiz yaklaşımları benimsenmiştir. Çalışmada Magnusson vd. (1999) tarafından önerilen PAB modeli ve bileşenleri kullanılarak toplanan veriler kodlanmıştır. Bu kısma kadar veri analizinin tamamı tündengelimsel bir yapıdadır. Ancak sonrasında ise katılımcı öğretmenlerin PAB bileşenlerine ve bütünsel PAB' larına verilen isimler ise tümevarımsaldır. Çünkü bu aşamadan sonra elde edilen verilerden daha önce alan yazında olmayan yeni bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır ve alan yazındaki mevcut olan model ve kuramlardan yararlanılmamıştır.

Veri toplama sırasında öğretmenlerin konuya özel PAB' larını ve bileşenlerini nasıl kullandıklarına odaklanılmış olup bu odak çerçevesinde notlar alınmıştır. Alınan bu notlar analiz yapmaya yardımcı olmuştur.

PAB'ın konuya özgü doğası için veri analizi detayları. Bu çalışmada ilk olarak tüm videolar izlenmiş ve önemli görülen noktalar not alınmıştır (üçüncü tür görüşme). Daha sonra görüşmeler yapılmış ve görüşme kayıtları izlenmiş ve önemli görülen yerler transkript edilip ardından veri kodlamasına geçilmiştir. Analizde tek tek PAB bileşenleri üzerinde kodlamalar yapılmıştır. Kodlar olarak da Magnusson vd. 'nin (1999) alt bileşenleri kullanılmıştır. Örneğin, bir katılımcının dersinde devre elemanlarını önceden hazır edip öğrenciler ile birlikte devre kurması yöntem ve teknikler bilgisi bileşeninin alt kodu olarak 'etkinlik' olarak kodlanmıştır. Yine aynı katılımcının derslerinde soru-cevap yöntemini ders boyunca kullanması kodlanmış ve bu katılımcı için yöntem ve teknikler PAB bileşeninin bütün resmi çizilmeye çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde, verileri daha iyi görebilmek için her öğretmenin öğretim ve değerlendirme stratejilerini, öğrencilerin ön bilgilerini, zorluklarını, kavram yanılgılarını, müfredatı kullanma bilgisini ne zaman, neden ve nasıl uyguladığına odaklanılmıştır. Bu aşamanın sonunda bir öğretmen için tüm PAB bileşenlerini gösteren dört tablo ortaya çıkmıştır. Bu süreç diğer öğretmenler içinde aynı şekilde izlenmiştir. Böylece her öğretmenin PAB bileşenleri için

oluşturulan ve ne zaman, nasıl ve neden yaptığını gösteren 16 özet tablo oluşturulmuştur.

Analiz çalışmasının sonunda her bir öğretmenin PAB bileşenine tüm analiz sonuçları göz önünde tutularak bir etiket verilmiştir. Örneğin; bir katılımcı dersin girişinde öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Kavram yanılgısına neden olan hususlara değinmiş ve temsil üzerinden gerekli açıklamayı yapmıştır. Aynı zamanda ders süreci içerisinde geçmiş tecrübelerinden veya o an ortaya çıkan öğrenci zorlanmalarından yola çıkarak gerekli gördüğü yerlerde açıklamalar yapmıştır. Gözlem ve görüşme verilerinin her ikisinde de ortaya çıkan bu bilgiler esas alınarak bu öğretmen için 'yeterli öğrenen bilgisi' şeklinde etiketlenme yapılmıştır. Etiket verme sürecinde benzer özelliklere sahip öğretmenler için aynı ya da benzer etiketler kullanılmıştır. Her katılımcı için tüm PAB bileşenleri ve etiketlerini gösteren özet bir tablo oluşturulmuştur. Tüm katılımcılar için özet tablo oluşturulduktan sonra son aşama olarak öğretmenin PAB' ini ortaya koyan bir bütünsel etiket oluşturulmuş, bu etiket ve katılımcı isimleri tablolaştırılmıştır. Bu aşamalar tüm katılımcılar için tekrarlanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Yapılan analizlerin geçerlik ve güvenirliğini sağlamak adına bazı tedbirler alınmıştır. Çalışmada toplam dört katılımcı ile çalışılmıştır. Araştırmacının analiz kısmında deneyim kazanması, önemli PAB nüans noktalarını yakalamayı öğrenmesi, bunları görüşme soruları haline dökmeyi deneyimlemesi açısından bir katılımcının ders videoları PAB alanında uzman danışmanı ile birlikte izlenmiş ve derste gözlemlenen PAB noktaları için birlikte sorular hazırlanmıştır. Yine benzer şekilde, aynı katılımcının verileri hem tezin yazarı hem de tez danışmanı tarafından birlikte incelenmiş, analiz edilmiş ve kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası tutarlık Miles ve Huberman (1994) formülü ile .86 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası tutarlık hesaplanırken uyuşmazlıklar olduğunda veriye geri dönülüp uyuşmazlık için notlar alınmış ve ortak kaniya varılmıştır. Örneğin, tez yazarı öğretmenlerin konu başında ön bilgileri ortaya çıkarma adına sorduğu soruları öğrenen bilgisi mi yoksa ölçme-değerlendirme bilgisi mi olarak kodlayacağı hususunda sorun yaşamıştır. Bu nokta daha önce

de alan yazında ortaya konulduğu üzere PAB bileşenlerinin sınırlarının tam net olarak belli olmadığı gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Bu noktada ön bilgilerin yoklanması durumu öğrenen bilgisi olarak yoklama tarzı ve zamanı da ölçme ve değerlendirme bilgisi olarak ele alınmış ve bu şekilde araştırmacı tarafından daha sonraki analizlerde kullanmak üzere notlar alınmıştır.

Bir başka durum ise veri çeşitlemesidir (İngilizcesi, *data triangulation*). Veri çeşitlemesi farklı koşullarda elde edilen verilerin başka verilerle desteklenmesidir. Veri çeşitlemesi iç geçerliliğin sağlanmasında kullanılan stratejiler arasında yer almaktadır. Veri çeşitlemesinde doküman analizi, gözlem, görüşme gibi farklı yollarla veriler elde edilir (Creswel, 2009) ve elde edilen bu veriler birbirlerinin teyidi için kullanılır. Böylece yapılan çalışmada daha güvenilir ve inandırıcılığı güçlü sonuçlar elde edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada hem ders kayıtları hem de yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak verilerin birbirini teyit etmesi sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ve ortaya konan etiketlere hem video hem de görüşmelerin verilerinin uyumlu birlikteliği ile erişilmiştir.

Çalışma elde edilen verilerin ana veri kaynağından teyit edilmesi geçerlilik ve güvenilirliği arttıran unsurlardan biridir. Elde edilen verilerden sonuç çıkarılması sırasında ana kaynaktan farklı sonuçlar çıkarılmasının önüne geçmek, ulaşılan sonuçların öznellikten çıkıp gerçeğe daha yakın sonuçlar elde edilmesi için katılımcı teyidinden yararlanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada da veri analizi kısmında ortaya çıkan durumun daha net anlaşılması adına katılımcı teyidi almak üzere öğretmenlere elde edilen durum ile ilgili görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar teyit için öğretmenlere kısaca özetlenmiştir. Bu sırada elde edilen kişiye özel ve tüm PAB bileşenleri katılımcıların anlayabileceği şekle indirgenerek telefon görüşmesinde kendilerine sunulmuştur. Teyit alınan katılımcılar özetlenen durumları onaylamışlardır.

Son olarak çalışmanın yapılabilmesi için gerekli etik izin Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınmış olup EK-B'de sunulmuştur. Evrak tarihi ve sayısı 25.06.2021-2734'dir. Katılımcılar çalışmaya gönüllülük esasına göre katılmışlardır. Katılımcılara çalışma öncesi gerekli bilgiler ve amaç özetlenmiştir. Ayrıca, istedikleri zaman

Çalışmadan ayrılabilirlerı söylenmiştir. Bu noktada altı katılımcı ile başlayan çalışma iki kişinin çekilmesi sonrası dört ğretmen ile tamamlanmıştır. Katılımcıları korumak adına isimleri değiştirilerek kullanılmış ve çalıştıkları okul ismi vb. detaylar gizli tutulmuştur.



Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Fen bilgisi öğretmenlerinin devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuna ilişkin pedagojik alan bilgileri (PAB) fen öğretimi oryantasyonu, öğrenen bilgisi, öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi, öğretim programı bilgisi ve ölçme değerlendirme bilgisi başlıkları altında bu bölümde detayları ve örnekleri ile sunulmuştur.

Merve Hanım'ın PAB'ı.

Fen öğretimi oryantasyonu. Merve Hanım'ın fen öğretimine yönelik oryantasyonu 'etkinliğe dayalı öğretim ve günlük hayatla başa çıkma' olarak belirlenmiştir. Magnusson vd. (1999), etkinliğe dayalı öğretimin amacını öğrencilerin uygulamalı deneyimlerle materyallerle aktif olmasını sağlama olarak belirtmiştir (Tablo 4). Merve Hanım konuya ayırdığı üç ders saatinin ilkinin ağırlıklı olarak konu anlatımına, ikincisi konuyla ilgili çalışmalara ve son dersinin tamamını öğrenci katılımlı devre kurma etkinliğine ayırmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede yaptırdığı bazı çalışmaları günlük hayata vurgu yaparak gerekçelendirmiştir. Örneğin, Merve Hanım devrenin çalışıp çalışmayacağını sorulduğu bir çalışmada bu bilginin günlük hayata katkısını şu şekilde ifade etmiştir:

Şu anda her yerde evlerimizde elektrik olmuş. En azından çalışmadığı zaman mesela bir problem olduğu zaman bunu sorgulayabilirler. Acaba şundan mı oldu bundan mı oldu diyebilirler. Dediğim gibi hep günlük hayat. Bu bilgilerini günlük hayatta kullanabilsinler istiyorum. O yüzden de günlük hayatta işlerine yarayacağını düşünüyorum (Görüşme, 22.49).

Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretme amacını şu şekilde ifade etmiştir:

Müfredatta olduğundan değil de, kalem kâğıttan ziyade devre kurabilsinler istedim. El becerilerini geliştirsinler istedim. Zaten bu hayatımızda olan bir şey elektrik devreleri. Bir şeyleri tanımalarını, bilmelerini istedim (Görüşme, 6.50).

Ders kayıtları ve görüşme verileri birlikte incelendiğinde Merve Hanım'ın konunun öğretimindeki amaçları arasında yer alan günlük hayat vurgusunun görüşme sırasındaki ifadeleri ile dersteki uygulamasının birbirine paralel olduğu tespit edilmiştir. Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede öğretmenin ve öğrencinin rolünü şu şekilde ifade etmiştir:

Öğretmenin rolü bilgiyi direkt aktarmak değil de öğrenciye yol göstererek bir şeylere ulaşmasını sağlamak, bir öğretmen bence bir şeyleri doğrudan anlatması değil de sorular sorarak onu yönlendirerek bilgiyi kendinin keşfetmesini sağlamak (Görüşme, 05.34).

Öğrencinin rolü... Öğrenci de sorgulamalı, yaz ezberle sınava gir değil de hayatlarına katabilmeli daha aktif rol oynamalı derslerde (Görüşme, 06.00).

Merve Hanım'ın ders kayıt videoları incelendiğinde bilgiyi doğrudan vermek yerine soru-cevap yöntemiyle öğrenciden almaya çalıştığı, dersi hem öğretip hem de eğlenceli hale getirmek için sanal ortamda oyun oynattığı, etkinliğe yer verdiği kısacası öğrenciyi derste aktif tutmaya çalıştığı gözlenmiştir. Ders ve görüşme kayıtları birlikte değerlendirildiğinde Merve Hanım'ın konuyla ilgili amaçları, öğretmen ve öğrencinin rolü, hedeflerini hakkındaki ifadeleri ile ders içi uygulamalarının birbiri ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Merve Hanım'ın Fen Öğretimine İlişkin Oryantasyonu.

Alt sorular	Yanıtlar	Oryantasyonu
Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretme amacı	Konunun günlük hayatta yer alması, devre kurabilme becerisi kazandırma, el becerisine katkı	Etkinlik temelli öğretim ve günlük hayatta başa çıkma
Hedef ve inançlar	Dersi sevdirmeye Günlük hayatta kullanma becerisi kazandırma	
Öğretmenin rolü	Öğrencinin bilgiyi keşfetmesini sağlamak	
Öğrencinin rolü	Sorgulayan, öğrenmede aktif rol oynayan ve öğrendiklerini günlük hayatına uyarlayabilen öğrenci	
Fen öğretmek ne anlama geliyor	Hayatı öğretmek	

Özetle, Merve Hanım devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde günlük hayattaki önemine değinmekle beraber soru-cevap yöntemi, görseller, oyun, etkinlik, temsil ve analogi kullanarak konuyu anlatmış ve öğrencileri ders boyunca aktif tutmaya özen göstermiştir. Bu açıdan bakıldığında Merve Hanım'ın etkinlik temelli öğretim ve günlük hayatla başa çıkma fen öğretimi oryantasyonuna sahip olduğu söylenebilir.

Öğrenen bilgisi. Merve Hanım devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaya çalışmış ve süreç içerisinde öğrencinin yaşadığı veya yaşama olasılığının olduğu noktalara önem vermiştir (Tablo 5). Ayrıca devre elemanları konusunda yaşanabilecek bazı kavram yanlışlarının da farkında olup bu noktada da gerekli açıklamaları öğrencilerine yapmıştır. Bunlar göz önüne alındığında Merve Hanım'ın devre elemanları konusunda yeterli öğrenen bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 5

Merve Hanım'ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi.

Alt bileşenler	Farkındalık	Kullanım amacı	Zaman	Ortadan kaldırma şekli	Etiket
Öğrenen Zorlukları	Farkında	Öğrencinin zorlanma olasılığı olan noktada sıkıntı yaşamasının önüne geçmek	Yaşanan zorluğu gözlemlemeden önce ve gözlemledikten sonra	Temsil üzerinden veya doğrudan açıklama yapmak	Tatmin Edici Öğrenen Bilgisi
Yanlış kavramalar	Kısmen farkında	Ön bilgileri yoklama, günlük hayata bağlama	Yanlış kavramayla karşılaşmadan önce, karşılaştıktan sonra	Soru sorma ile dikkat çekip temsil üzerinden açıklama yapma	

Ön koşul bilgileri	Farkında	Yeni konuyla bağlantılı ön bilgilerinin neler olduğunu ortaya çıkarma	Konu başında	Eski bilgileri soru cevap üzerinden tekrar edip yeni konuya geçme
---------------------------	----------	---	--------------	---

Aşağıda Merve Hanım'ın öğrenen bilgisi gözlem ve görüşme ile elde edilen veriler ışığında özetlenmiştir.

Ön bilgiler ve ortaya çıkarılmaları. Merve Hanım ilk derse 'Elektrik devresinde neler bulunmalıdır?' sorusuyla başlamıştır (Video-1, 08.57). Öğrenciden gelen cevapları ekrana yazan Merve Hanım ders sonrasında yapılan görüşmede bu soruyla derse başlama gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Birazcık ön bilgilerini açığa çıkarmak istedim. İllaki bir duyumları vardır. Onları bir harekete geçirmek için bu soruyla başladım. Aslında bütün derslere direkt böyle sorularla başlarım (Görüşme, 08.57).

Devre elemanlarının isimleri ve görevleriyle ilgili öğrencilerin sahip olması gereken ön koşul bilgileri soru cevap yöntemiyle ortaya çıkaran ve gerekli gördüğü noktalarda açıklamalarda bulunan Merve Hanım önceden hazırlamış olduğu devre elemanlarını (tel, ampul, pil, vb.) kamera aracılığıyla öğrencilere göstererek isimlerini soru-cevap yöntemiyle tekrar almıştır (Video-1, 03.34). Ders sonrası yapılan görüşmede gerçek devre elemanlarını gösterme ve bunun öğrenmeye katkısını ise şu şekilde ifade etmiştir:

Göstermek istedim çünkü ekrandan öğrenciye ulaşmak gerçekten çok zor. Ben kamerayı açıp onları gösterdiğimde, bir deney veya herhangi bir şey yaptığımda onların direkt dikkatini çektiğini düşünüyorum. Hem de gerçekten görselini görsünler. Onların daha çok dikkatini çektiğini düşündüğüm için gösterme gereğini duydum.

Yanlış kavramalar ve bunların ele alınışı. Merve Hanım açık anahtar ve kapalı anahtar sembollerini çizerek ifade ettikten sonra sınıfa 'anahtar açıkken mi ışık verir yoksa kapalıyken mi?' şeklinde bir soru yöneltmiştir.

Öğrenciler arasında kavram yanlışlığına sebep olan durumlardan sayılan bu noktaya Merve Hanım özellikle değinmiştir. Bu hususa soruyla dikkat çeken Merve Hanım önce günlük hayatta anahtar yerine kullanılan prizle bağlantı kurarak kısaca durumu açıklamıştır. Akabinde ekran üzerinde basit bir devre çizerek sorunun cevabını tekrar öğrencilerine sembol üzerinden göstererek anlatmıştır (Video-1, 05.34). Ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sınıfa sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

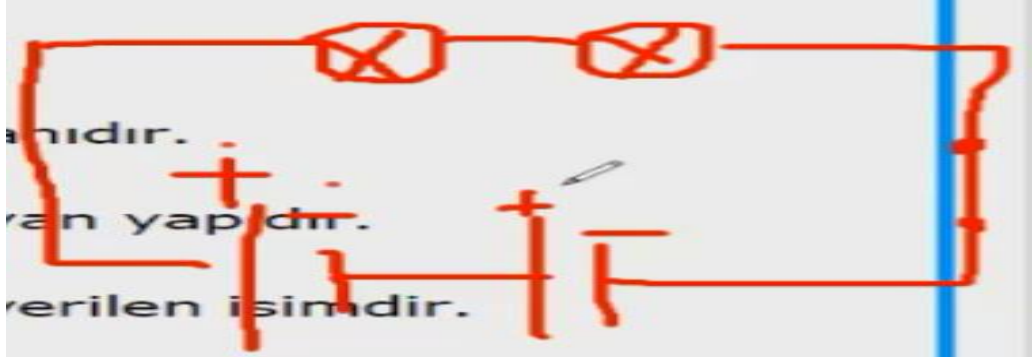
Aslında bir bilgileri var mı, hani daha önce duydular mı, bir fikirleri var mı? Bir de dediğim gibi günlük hayat. Sürekli aslında her gün baktıkları şey... Ne kadar farkındalar? Ya da daha önce bilgileri var mı? Bakalım bir şeyler söyleyebilecekler mi diye bunu sordum (Görüşme, 13.17).

Burada bu soruyu sorma nedenini ağırlıklı olarak öğrencinin bu konudaki ön bilgisine ve günlük hayatta geçmesine bağlayan Merve Hanım burada net şekilde bu yanlış kavramayı bildiğini ve bu yüzden öğrencilere sorduğunu belirtmemiştir. Ders video kaydında bu yanlış kavramayı biliyor izlemine alınsa da görüşmede net bir cevap alınamadığı için bu bileşene ait kısma kısmen yanlış kavrama bilgisine sahip şeklinde kategorizasyon yapılmıştır. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerini aldıktan sonra açıklama yaparken temsilden faydalanmasını ise şu şekilde ifade etmiştir:

Sözlü olarak kullanıyorum ama çocuklar daha çok bir şeyleri görmek istiyor. Bir de bunlar 5. Sınıf oldukları için görsel şeyler onlara daha çok hitap ediyor. O yüzden tekrar çizdim ki anlayabilsinler (Görüşme, 14.17)

Ders sırasında bir öğrencinin bağlantı kablosunun bir parçasının eksik olması durumunda temasın olduğu ampulün ışık vereceğini düşünmesi, öğrencinin bu devre işlemini yanlış kavramış olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu noktada Merve Hanım bu yanlış kavramayı fark etmemiş ve bu durumu öğrencinin dikkatsizliğine bağlamıştır.

Öğrencilerin zorlandıkları noktalar ve bunların ele alınışı. Merve Hanım etkinliklere başlamadan önce birden fazla pilin yer aldığı devrelerde pillerin nasıl yerleştirilmesi gerektiğini temsil (Şekil 1) üzerinden anlatmıştır (Video-1, 12.45).



Şekil 1. Merve Hanım'ın birden fazla pilin yer aldığı devrede pillerin nasıl yerleştirilmesi gerektiğini anlatırken çizdiği şeklin resmi

Ders sonrası yapılan görüşmede yukarıda örneği verilen bilgiyi anlatma gerekçesini şu sözlerle ifade etmiştir:

Çocuklar mesela bir devre neden çalışmaz ona çok dikkat etmiyorlar. Bir de biz bunu oturtana kadar birazcık zaman geçmişti. Dedim ki en azından bunu burada vereyim ki çocuklar da bunu gördüklerinde pillerin yerleştirilmesine daha çok dikkat etsinler (Görüşme, 20.23).

Görüldüğü üzere Merve Hanım geçmiş tecrübelerine dayanarak öğrencilerin pillerin yan yana bağlanmasında zorluk yaşadığını fark etmiş ve bununla ilgili etkinliğe geçmeden önce temsil üzerinden gerekli açıklamayı yapmıştır. Dersin ilerleyen dakikalarında pillerin bağlanmasını da içeren bir etkinlik yaptıran Merve Hanım bazı öğrencilerden yanlış cevap gelmesi üzerine pil sembollerinin üzerlerine kutuplarını çizerek şu ifadelerde bulunmuştur:

Artı uzun çubuk, eksi kısa çubuk. Burada yine eksiyle başlamış biri artı biri eksi, biri artı bir eksi olmak zorundaydı. Bu yüzden bu ışık vermeyecektir (Video-1, 19.35).

Öğrencilerin etkinlikler sırasında zorlandıkları bir diğer husus da devre şemasının ekran üzerinde öğrencilere çizdirilmesi sırasında yaşanmıştır. Örneğin, görseli verilmiş bir devrenin şemaya dönüştürülmesi etkinliğinde bir öğrenci şemayı hem ekrana çizmekte zorlanmış hem de şema oluşturma sırasında iletken telleri birebir çizmeye çalışmıştır. Öğrencinin çizmekte zorlandığını gören Merve Hanım öğrencisine şu ifadelerde bulunmuştur:

Çizebilirsin bence. Sen hiç bu detaylı kabloları görmeden direkt gördüklerini yap sonra da birleştir (Video, 10.50).

Ders sonrası yapılan görüşmede devre şemasını ekran üzerinde çizmede bazı öğrencilerin zorlanmasına Merve Hanım şu şekilde değinmiştir:

Araştırmacı: Z kitaptan yaptığınız devre şemasını çizme etkinliğinde Ayşe isimli öğrenciniz şemayı çizmekte zorlandı. Sizce Ayşe'yi zorlayan faktör/faktörler neydi?

Merve Hanım: Çocuklar kalemleri -sanal ortamda- çok fazla kullanamıyorlar. Bunun çok büyük bir etkisi var... Bir de kablolar bu şekil gidiyor ve ampuller yerleştiriliyordu ya hani o kabloları aynen çizmek zorunda gibi hissediyorlar onları. Hani devrenin kabloları nasıl çizildiyse onlar da öyle çizmeye çalışıyorlar. Bir de dediğim gibi kalem çok fazla kullanamıyorlar (Görüşme, 45.27).

Araştırmacı: Devreyi birebir çizme eğiliminin sebebi sizce nedir?

Merve Hanım: Hep aynı tip devreler çizdik. Ampuller varsa yerleri belliydi. Kafalarında hep bu şekil oturdu. Ben bunu sonraki derslerde de yaptım. Başka şekilde yapabileceklerini gösterdim ama çocuklar ilk anlattığımız neyse onu aktarıyorlar ya ikinci bir bilgi sonradan kabul edilmiyor nedense o öyle devam etti. Burada bunu biraz daha aşmaya çalıştık. Şu anda daha iyiler (Görüşme, 46.11).

Basit bir elektrik devresi kurma etkinliğinde öğrencilerin genel olarak bağlantı kablolarıyla devre elemanlarını birbirine bağlamakta sıkıntı yaşadığı görülmüştür. Merve Hanım bu zorluğu öngördüğü için etkinlik başlamadan önce öğrencilerden pil yatağı ve anahtar kullanmamalarını istemiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede bunun sebebi sorulduğunda ise şu ifadelerle açıklık getirmiştir:

Zaten ampulü, pilleri bir araya getirmeleri zordu ve yardımcı da olamıyorum. En azından şimdi anahtarı çıkaralım sonra onu ekleriz. Önce onu kavrayabilsinler sonra anahtarı ekleriz diye düşündüm (Görüşme, 01.10.14).

Özetlemek gerekirse elektrik devresi elemanları konusunda Merve Hanım'ın geçmiş tecrübelerinden kaynaklı bazı öğrenci zorlanmalarının farkında olduğu, bunun içinde gerekli gördüğü noktalarda müdahalelerde bulunduğu görülmektedir. Benzer şekilde öğrencide yanılgıya sebep olan bazı hususlara da değindiğine şahit olunmuştur. Ayrıca, Merve Hanım'ın ana konuya

geçmeden önce öğrencinin ön bilgilerini ortaya çıkarmayı önemseydiği gözlenmektedir. Hem konu anlatımında hem de etkinliklerde ön bilgi yoklama durumu ortaya çıkmaktadır. Bütün bunlar göz önüne alındığında Merve Hanım'ın yeterli öğrenen bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Uzaktan eğitim sürecinin öğrenen bilgisine etkisi. Devre şeması oluşturma etkinliğinde Merve Hanım yüz yüze eğitimde öğrenci zorlanmalarında daha kolay ve etkili bir şekilde dönüt verebildiğini, uzaktan eğitimde ise sadece sözel olarak dönütleri verebildiğini, öğrencilere ulaşma notasında sıkıntı yaşadığını, öğrencilerle etkileşimin zayıf kaldığını ifade etmiştir (01.33.34). Devre kurma etkinliğinde ise Merve Hanım benzer şekilde öğrencilerin zorlandıkları yerlerde onlara yardım etme, desteklemede çok zorlandığını, sadece sözel olarak yardım etmeye çalıştığını, bu durumun da onu zorladığını ifade etmiştir (01.37.20).

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi. Veriler analiz edildiğinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusunda Merve Hanım'ın daha çok öğrenci merkezli ders işlediği görülmüştür. Konuyu ağırlıklı olarak soru cevap yöntemiyle zenginleştiren Merve Hanım gerekli gördüğü yerlerde analogi ve temsil kullanımına da yer vermiştir (Tablo 6). İlk dersini sunum, ikinci dersini Z-kitap üzerinden işleyen Merve Hanım son dersinin tamamını öğrencileriyle birlikte malzemelerin önceden hazır edildiği bir devre kurma etkinliğine ayırmıştır. Merve Hanım'ın devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretimi genel olarak değerlendirildiğinde öğrenci merkezli, öğretmenin rehber olduğu, etkinlikler ve soru cevaplarla zenginleştirilmiş bir öğretim tercih ettiği söylenebilir. Aşağıda Merve Hanım'ın devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları konusunun öğretim yöntemi toplanan veriler kullanılarak özetlenmiştir.

Tablo 6

Merve Hanım'ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi Özeti.

Odaklandığı nokta	ETİKET: Öğrenci Merkezli, Etkinlikler Ve Soru Cevapla Zenginleştirilmiş Öğretim
----------------------	--

	Dersin yöntemsel bileşenleri	Kullanıldığı zaman	Kullanma amacı
Konu alan bilgisi	Didaktik öğretim	Konunun başında	Konunun öğrenilmesini sağlamak
	Temsiller ve analogiler	Öğretim boyunca	Göz aşinalığı kazandırmak, kalıcılığı sağlamak, görselliği arttırmak
	Etkinlik	Gösteri deneyi	Dikkat çekme
Yanlış kavramalar		Öğrenci katılımlı etkinlik	Konu öğretiminden sonra
	Temsil/analoji ile müdahale	Konu başında	Yaparak öğrenmelerini sağlama, dikkat çekme, eğlendirmek, el becerisi kazandırma
	Doğrudan sözlü müdahale	Öğretim boyunca gerekli görüldüğü zaman	Anlamalarını sağlamak

Konuya özel öğretim stratejisi. Merve Hanım devre elemanları konusunda fen alanına özgü herhangi bir strateji (örneğin, 5E ya da sorgulayıcı araştırma, vb.) kullanmamış olup kayıt altına alınan derslerde farklı yöntem ve gösterimler kullanmıştır.

Konuya özel öğretim yöntemleri ve gösterimler. Merve Hanım ilk dersinde konu ile ilgili görsel materyallerin ve etkinliklerin yer aldığı bir sunum kullanmıştır. Konunun öğretiminde ağırlıklı olarak soru-cevap yöntemini ve görseller üzerinden ders anlatımını tercih etmiştir. Örneğin, ilk derse bir elektrik devresinde bulunabilecek devre elemanları sorusuyla giriş yapmıştır:

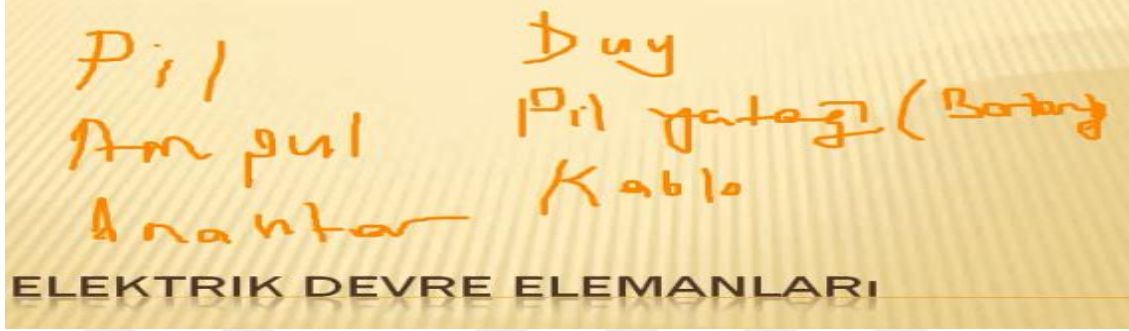
Merve Hanım: Bir elektrik devresinde neler bulunmalıdır?

Öğrenci 1: Pil, ampul, anahtar.

Öğrenci 2: Duy, pil yatağı, anahtar, kablo.

Öğrenci 3: Batarya (Video-1, 02.25).

Bu sırada Merve Hanım öğrencilerden gelen cevapları ekrana yazmayı tercih etmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Merve Hanım'ın öğrenci cevaplarını ekrana yazdığını gösteren ekran resmi.

Ders sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Merve Hanım öğrencilerden gelen cevapları ekrana yazma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Yazayım ki görsünler. Hem işitsel zekâ hem görsel zekâyâ hitap etsin diye... (Görüşme, 10.45).

Merve Hanım devre elemanlarının isimlerini öğrencilerden aldıktan sonra önceden hazırlamış olduğu gerçek devre elemanlarını kamera aracılığıyla öğrencilere göstererek isimlerini sormuştur (Video-1, 03.34). Öğrencilerin devre elemanlarının neler olduğuyla ilgili ön bilgilerini soru cevap yöntemini kullanarak ortaya çıkaran Merve Hanım devre elemanlarının adlarının görsellerinin ve sembollerinin yer aldığı bir tabloyu ekranda paylaşmıştır (Video-1, 04.24) (Şekil 3).

Devre Elemanının İsmi	Devre Elemanının Görseli	Devre Elemanının Semboli
Lamba		
Pil		
Açık anahtar		
Kapalı anahtar		
Bağlantı kablosu		
Batarya		

Şekil 3. Devre elemanlarının adlarının, görsellerinin ve sembollerinin yer aldığı bir tablonun ekran resmi.

Bu aşamada yukarıda paylaşılan tablo üzerinden konu anlatımını tercih eden Merve Hanım devre elemanlarının sembollerini ekrana çizerek öğrencilere anlatmıştır. Anlatımında vurguladığı noktalar ise şunlardır:

Biz bir devre çizdiğimiz zaman bunları gidip de ampulü veya pili detaylı olarak çizmiyoruz. Biz bunları tüm dünyada kabul edilen ortak bir dil olarak kabul edilmiş sembollerle göstereceğiz. Şimdi biz bu sembollere bakalım önce. Lamba diğer adıyla neydi ampuldü. Ampulü biz sembol olarak bir tane çember çizip içine de çarpı koyuyoruz. Bunu nerde görürsek görelim buna ampul diyeceğiz (Video-1, 04.06).

Ders sonrası yapılan görüşmede Merve Hanım görseli kullanma gerekçesini şu şekilde açıklamıştır:

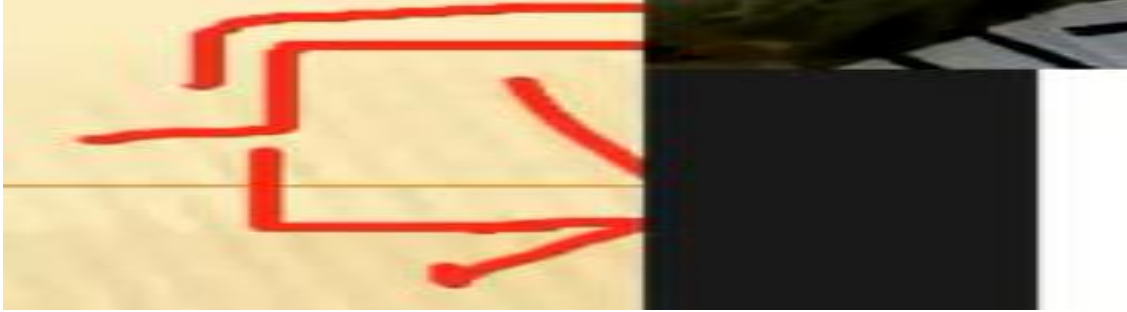
Ben önce gösteriyorum, sonra bir de ekranda gösteriyorum ki artık göz aşinalığı kazansınlar. Tekrar tekrar gösteriyorum ki farkında olmadan o görüntü kafalarında oluşsun (Görüşme, 12.36).

Merve Hanım üçüncü ve son dersin tamamını basit bir devre kurma etkinliğine ayırmıştır. Merve Hanım ve öğrenciler önceden hazırladıkları devre elemanları ile derse katılmışlardır. Öğretmen ve öğrenciler bireysel olarak bulundukları ortamda devreyi oluşturup ampulü yakmaya çalışmışlardır. Merve Hanım gerekli gördüğü veya öğrencinin soru sorduğu noktalarda yönlendirmelerde bulunmuştur. Öğrenci katılımlı gerçekleştirilen bu etkinliğin amacını Merve Hanım şöyle açıklamıştır:

Yaparak öğrenmelerini sağlamak, onların daha çok dikkatini çekmek, daha fazla eğlendirmek. Ayrıca el becerilerini kazanmalarını da istedim (Görüşme, 57.55).

Merve Hanım devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusunun öğretiminde görsel kullanımı ve öğrenci katılımlı etkinliklerin yanı sıra temsillerden de faydalanmıştır. Örneğin, öğrenciler arasında yanlışlığa sebep olan 'açık anahtar ile ampul ışık verir mi? Yoksa kapalı mı olması gerekir' sorusunun cevabını anlatırken ekrana temsili bir devre çizmiş ve akımın karşı

tarafa ulaşamayacağını öğrencilerine bu temsil üzerinden anlatmıştır (Şekil 4) (Video-1, 06.05).



Şekil 4. Açık ve kapalı anahtar? Hangisinde ampul yanar noktasında kullanılan gösterimin ekran resmi.

Ders sonrası yapılan görüşmede temsil üzerinden sorunun cevabını anlatmasının gerekçesini Merve Hanım şu şekilde ifade etmiştir:

Sözlü olarak kullanıyorum ama çocuklar daha çok bir şeyleri görmek istiyor. Bir de bunlar 5. sınıf oldukları için görsel şeyler onlara daha çok hitap ediyor. O yüzden tekrar çizdim ki anlayabilsinler (Görüşme, 14.17).

Merve Hanım ayrıca anahtarın açık veya kapalı olma durumuna göre ampulün ışık vermesini günlük hayatla bağlantı kurarak öğrencilerine şu şekilde aktarmıştır:

Merve Hanım: Akşam olduğunda biz lambaları ne yapıyoruz yakıyoruz. Bunu neyle yakıyoruz biz aslında.

Öğrenci-1: Anahtarla.

Merve Hanım: Şu an gündüz. Herhangi bir şekilde ışık yanmıyor. O zaman şu an diyeceğiz ki anahtarlar açıktır (Video-1, 05.40).

Merve Hanım'ın kullandığı diğer bir temsil ise analogi olmuştur. Anahtarın devre içerisindeki görevini daha somut bir şekilde ele alabilmek için anahtarı okulların kapısında bekleyen güvenlik görevlisine benzetmiştir.

Aslında ne yapıyor [anahtar] devreden geçen elektriği kontrol ediyor. Elektriğin geçişine izin veriyor diyebiliriz aslında. Okullardaki güvenlik görevlisi gibi düşünün. Yani içeriye giren kişileri kontrol eden kişi. Bu da elektriğin geçişini kontrol etmektedir (Video-1, 08.35).

Ders sonrası yapılan görüşmede bu analogiyi kullanma gerekçesi olarak Merve Hanım şunları ifade etmiştir:

Anahtar elektrik geçişini kontrol ediyor ya, okullardaki güvenlikler de okula giden öğrencileri kontrol ediyorlar. Yani birazcık günlük hayatla bağdaştıralım ki anahtar ne işe yarıyordu diye sorulduğunda tanım akıllarına gelmese bile o örnek gelebilir akıllarına (Görüşme, 57.55).

Özetle, Merve Hanım dersinde etkinlikler, görseller ve temsillerle zenginleştirilmiş bir ders işlemiş ve bu PAB bileşenini zengin şekilde kullanmıştır. Kendisi rehber konumunda olup farklı şekillerde gerek soru-cevap ve gerekse etkinlik ile öğrenciyi de dinleyici konumundan çıkarıp aktif şekilde derslerine katmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinin yöntem ve teknik bilgisine etkisi. Merve Hanım ilk dersini önceden hazırlamış olduğu ve içeriğinde devre elemanları, devre elemanlarının görevleri, devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konularıyla ilgili bilgi ve görsellerin bulunduğu PowerPoint sunusu üzerinden işlemiştir. Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede bu programı uzaktan eğitim süreciyle birlikte derslerde kullanmaya başladığını ifade etmiştir. PowerPoint sunumunun devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğrenimine katkısını şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrencilerin her şeyi ekranda görmesini sağlıyor. Yani resimleri, görselleri ya da yazıları ekranda görüyorlar. Ben o sırada da anlatıyorum. Böylece hem görsel zekâyâ hem de işitsel zekâyâ da hitap etmiş oluyor (Görüşme, 01.22.05).

Bu süreçte öğrenci ve öğretmen aynı alanda olmadığı için bu sunu programı ile aynı tahtayı görme şansı tüm öğrencilere sunulmakta ve öğrencilere görsellik sağlamaktadır. Merve Hanım'ın sürekli olarak belirttiği üzere bu kadar küçük yaştaki öğrenci grubu için hazır görsellileri barındırma noktasında daha önce kullanmasa da pandemi döneminde kullanılmaya başlanmıştır. Merve Hanım benzer şekilde z kitabın da uzaktan eğitim süreciyle birlikte öğretim hayatına girdiğini ifade etmiştir (Görüşme, 01.45.39). Merve Hanım uzaktan eğitimin devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre

şeması oluşturma konusunu ele alırken derste uyguladığı yöntem ve tekniklere etkisini şu şekilde ifade etmiştir:

Yüz yüze eğitimde de soru-cevap yöntemini kullanıyordum, videoları izletiyordum. Şimdi de video izlettirecektim ama izlettirmedim. Genelde EBA üzerinden video izlettiriyordum. (Görüşme, 01.46.23)

Yüz yüze oynanan oyunlardan sanal ortamdaki oyunlara geçiş yapma, z kitap ve PowerPoint gibi programları kullanma dışında uzaktan eğitimin devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde değişkenliğe sebep olduğu görülmüştür.

Öğretim programı bilgisi. Merve Hanım devre şeması oluşturma ve devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusunda daha önceden konuyla bağlantılı, bu konuya temel oluşturacak ve 4. sınıf kazanımında yer alan devre elemanları ve görevleri konusuna soru cevap yöntemini kullanarak yer vermiştir (Tablo 6). Zoom üzerinden anlatılan ders videoları incelendiğinde Merve Hanım'ın 5. Sınıf öğretim programında yer alan devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma ile ilgili tüm kazanımları öğrencilerine tam olarak verdiği tespit edilmiştir. Merve Hanım öğrencilerin hangi ön bilgilere sahip olduğunu, yani elektrik konusu ile ilgili 4. sınıfta neler öğrendiklerini tam olarak bilmemekle beraber (görüşmede sorulduğunda tam olarak ezbere bilmediğini belirtmiştir), öğrencilere bu bilgilerin tamamını vermiştir. Aynı zamanda konuyla bağlantılı olan iletken ve yalıtkanlar konusunun 6. sınıf kazanımı dâhilinde olduğu bilgisine sahiptir. Merve Hanım konuyu anlatırken birkaç noktada müfredat dışına çıkmıştır (Tablo 7).

Tablo 7

Merve Hanım'ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi.

Program	Amacı	Nasıl	Ne zaman	Etiket
bilgisini				
kullanma				
şekli				

Diğer konularla dikey bağlantı	-Devre elemanlarının doğru bağlanmasına yardımcı olma, ön bilgileri ortaya çıkarma (4. Sınıf kazanımları)	-Devre kurma etkinliğinde öğrencilerin iletken telin yalıtkan kısımlarını devre elemanlarının bağlanmasında kullanmamaları için bilgi verildi.	-Devre kurma etkinliğinde; devre elemanlarının görevlerini ifade ederken
	-Günlük hayatta karşılaşmaları muhtemel bir duruma açıklık getirme (8. Sınıf kazanımı)	-Ampule dokunulduğu zaman ısı hissetmelerinin sebebini ampulün aynı zamanda elektrik enerjisini ısı enerjisine çevirmesine bağlamıştır.	-Dersin başında

Bu konuda öğretim programında yer alan kazanımlar şu şekildedir:

F.5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları

Konu / Kavramlar: Devre elemanlarının sembolleri, devre şemaları

F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.

Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir.

F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar (MEB, 2018, s. 30).

Aşağıdaki kısımda bu PAB bileşeni daha detaylı ele alınmıştır.

Dikey ve yatay bağlantılar. Merve Hanım konuya başlamadan hemen önce geçmeden önce ilk dersin girişinde öğrencilere ‘Devre elemanları nelerdir?’ sorusunu yöneltmiştir (Video-1, 01.38). Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede böyle bir girişi tercih etme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Birazcık ön bilgilerini açığa çıkarmak istedim. Hani illaki bir duyuları vardır. Onları harekete geçirmek istedim. Bütün derslere böyle sorularla başlıyorum (Görüşme, 08.55).....Öğrencilere geçmiş yıllarda neler öğrendiklerini genelde sorarım... (Görüşme, 10.00).

Yine benzer şekilde hemen konu girişinde devre elemanlarının görevlerini soru-cevap yöntemiyle ele alan Merve Hanım ders sonrası yapılan

görüşmede devre elemanlarının görevlerinin 5. Sınıf kazanımları dâhilinde olduğunu ifade etmiştir (Görüşme, 16.14). Başka bir deyişle 5. Sınıf kazanımlarına hâkimdir. Öğretim programına bakıldığında hem devre elemanları hem de görevleri aslında 4. Sınıf kazanımları olarak da yer almaktadır. Ancak Merve Hanım bu kazanımların 4. Sınıf programında olduğundan bahsetmemiş olup ön-bilgi ölçme noktasında gerekçelendirme yapmıştır.

Devre elemanlarının görevlerinden bahsederken öğretim programı bilgisi bileşeni ile ilgili bir durum daha gözlenmiştir.

Merve Hanım: Ampulün görevi nedir?

Öğrenci 1: Işık veriyor.

Merve Hanım: Evet ışık veriyor. Aynı zamanda ampullere dokunduğunuz zaman ısı hissediyor musunuz?

Öğrenci 2: Evet hocam.

Merve Hanım: O halde elektriği ısı ve ışık enerjisine çeviren ampuldür (Video-1, 07.55).

Burada 8. Sınıf öğretim programında yer alan bir kazanıma (F.8.7.3.1: elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümü) yer veren Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede ampulün görevini anlatırken aynı zamanda ısı vermesine vurgu yapmasının gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Ampul ışık veriyor evet ama dokunduğumuz zaman ısı da veriyor. Bunu çocukların bilmelerini düşündüm o an yani ayrıca bir bilgi daha katmak istedim. Mesela ampule dokunduklarında yani bir devre kuruyorlar onlara dokunduklarında ‘aa evet bu ısınıyor o zaman bu ısı enerjisi de yani elektrik ısıya da dönüşebiliyormuş’ demelerini istedim (Görüşme, 17.40).

Yine burada görüşme anında ileriki yıllarda bu konu ile ilgili bir bağlantılı noktaları öğreneceklerine dair bir vurgu yapmamıştır. Özetle, Merve Hanım önceki ve sonraki yıllara ait bağlantılar yapılmış olsa da bu bağlantıların gerekçesi öğretim programı açısından açıklamamıştır.

Üçüncü dersin tamamını öğrencilerle birlikte devre kurma etkinliğine ayıran Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede bu etkinliği yaptırırken hangi kazanımları hedeflediği sorusuna şu şekilde cevap vermiştir:

Devre kurabilmelerini yani devre elemanlarıyla devreyi nasıl kurabileceklerini öğretmek istedim. Devre şeması çizer gibi bir kazanım vardı diye hatırlıyorum. Yani öyle deftere yazdığımı hatırlıyorum. Ama ben hani ayrıca devre şeması kurar diye bir kazanım olduğunu çok hatırlayamıyorum şu anda. Ama çizdiklerini bir de uygulamaya soksunlar istedim (Görüşme, 58.45).

Görüşme verisine bakıldığında; Merve Hanım devre kurma etkinliğinin doğrudan kazanım veya program dâhilinde olduğunu net olarak hatırlayamasa da sezgisel olarak o konuyu öğretmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu bilginin öğrencinin öğrenim hayatına katkısını ise şu sözlerle ifade etmiştir:

Beşinci sınıfta görüyorlar. Altıda elektrik devreleri yine var. Yedide tekrar var. Ama çocuk 5. sınıftakini bilmediği zaman 7. sınıftakini öğrenemiyor. Ya da bir devre kuramıyorsa çocuk 7. Sınıfta da kuramıyor. Ben bunu şu anda çok yaşıyorum. Bazıları önceden kurmuş bazıları kurmamış. Ben şu anda da çok sıkıntı yaşıyorum (Görüşme, 01.04.34).

Görüldüğü üzere, bu sefer sorulduğunda ise öğretmen kazanımsal olarak dikey bağlantıları 4.,6., ve 7. Sınıflara yani hem alt hem de üst yıllara bağlayabilmiştir.

Merve Hanım devre kurma etkinliğini yaparken iletken tel ile ilgili şu ifadeleri kullanmıştır:

Ama şunu unutmayın bu kablonun ucunu soymazsanız, bu renkli kısım elektriği iletmediği için devre çalışmaz (Video-3, 12.45).

Burada Merve Hanım'ın iletken telin üzerini kaplayan ve yalıtkan olan plastik kısma' renkli kısım' demesi dikkat çekmiştir. Bu bölümle ilgili ders sonrası yapılan görüşme de şu şekilde olmuştur:

Araştırmacı: Devre kurdurma aşamasında 'şunu unutmayın şu kablonun ucunu soymazsanız şu renkli kısım elektriği iletmediği için çalışmaz' şeklinde bir ifade kullandınız. Sizce öğrenciler bu bilgiye sahip miydi? Sahip değilse bu bilgiye ne zaman sahip olabilecekler. Sahiplerse bu bilgiyi nasıl edinmiş olabilirler?

Merve Hanım: Bu bilgiye sahip değillerdi. Ben bunu daha önce de gördüm. Bazı öğrenciler direkt o yalıtkan kısmı etrafına bağlamaya çalışıyorlardı. O yüzden bir bilgiye sahip olduklarını düşünmüyorum.

Araştırmacı: Peki bu bilgiye ne zaman sahip olacaklar şu an bu bilgiye sahipler mi?

Merve Hanım: Şu an azda olsa biraz biliyorlar. İçerisindeki telin iletken olduğunu elektriği ilettiğini, dışarıdaki renkli kısmın iletmediğini biliyorlar artık. Ama seneye bunun üstüne daha fazla ekleyeceklerini düşünüyorum (Görüşme, 01.09.10).

Merve Hanım 6. Sınıf programında yer alan iletken ve yalıtkanlarla ilgili bilgiye öğrencilerin sahip olmadıklarını bilmekle beraber yalıtkan kelimesini kullanmadan plastik olan yerin elektriği iletmediğini öğrencilerine hissettirmiştir. Ders anında iletkenlik ve yalıtkanlık konusunun 6. Sınıfta işleneceğini belirtmese de görüşme anında açıklaması öğretmenin dikey bağlantılar noktasında başarılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Ders sonrası yapılan görüşmede devre elemanları konusunda yer alan kazanımlar sorulduğunda ise cevabı şu şekilde olmuştur:

Devre elemanlarını tanır. Devre elemanlarının sembollerini, görevlerini bilir. Devre şeması çizer. Hala şeyde kararsızım. Devre şeması kurar var mıydı yok muydu kararsızım (Görüşme, 01.51.50).

Özetle, Merve öğretmen devre elemanları konusunda yer alan kazanımlardan haberdar olup konunun dikey olarak bağlantılı olduğu diğer konuları da bilmekte ve ilgili yıllardaki kazanımlara bağlayabilmektedir. Konu olarak 5. Sınıf programında bu konunun bağlanabileceği bir konu açısından programa bakıldığında (Güneş, Dünya ve Ay, Canlılar Dünyası, Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme, Işığın Yayılması, vb.) (MEB, 2018) yatay bağlantı çok da mümkün görünmemektedir.

Ölçme değerlendirme bilgisi. Merve Hanım öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak, vermiş olduğu bilgileri pekiştirmek, devre elemanları konusunun öğrenci tarafından ne kadar öğrenildiğini ortaya çıkarıp eksik kalan noktaları tamamlamak için ölçme değerlendirme yöntemlerini derslerinde sık sık kullanmıştır (Tablo 8). Merve Hanım devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna toplam üç ders saati ayırmıştır. İlk dersin giriş kısmında tanısal değerlendirme amacıyla soru-cevap tekniğini kullanmıştır. İlk dersin konu anlatımından sonra, ikinci dersin tamamında biçimlendirici değerlendirmeye

imkân sağlayan etkinlikler kullanılmıştır. Merve Hanım'ın ölçme değerlendirme yöntemi genel olarak incelendiğinde tutarlı ve sürekli bir ölçme değerlendirmeye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 8

Merve Hanım'ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Ölme Değerlendirme Bilgisi.

Değerlendirme Yöntemi	Değerlendirmenin amacı	Türü	Neyi değerlendirdiği	Kullandığı soru tipleri	Değerlendirmenin yapıldığı zaman	ETİKET
Soru sorma	Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak	Tanısal	Ön bilgi	Açık uçlu	Konunun başında	Tutarlı ve sürekli bir değerlendirme
Öğrenci performanslarını gözlemleyen alıştırmalar	Bilgiyi pekiştirme, öğrenci öğrenmelerini kontrol etme, eksik noktaları tamamlama	Biçimlendirici	İçerikle ilgili bilişsel bilgi	- Eşleştirme -doğru yanlış	Konu sonu	
Konu testi	Bilgiyi pekiştirme, öğrenci öğrenmelerini kontrol etme, öğrencilerin tamamını sürece katma	Biçimlendirici	İçerikle ilgili bilişsel bilgi	Çoktan seçmeli sorular	Konu ve çalışmalar bittikten sonra	

Merve Hanım devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilerin konuyla ilişkili ön bilgilerini ortaya çıkarabilmek için ilk derse şu soruyla giriş yapmıştır:

Merve Hanım: Bir elektrik devresinde neler bulunmalıdır?

Öğrenci 1: Pil, ampul, anahtar.

Öğrenci 2: Duy, pil yatağı, anahtar, kablo.

Öğrenci 3: Batarya (Video-1, 02.24).

Öğrencilerin devre elemanları hakkında ön bilgilerini soru sorarak ortaya çıkaran Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede derse bu soruyla başlamasının gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Birazcık ön bilgilerini açığa çıkarmak istedim. Hani illaki bir duyumları vardır. Onları harekete geçirmek istedim. Bütün derslere böyle sorularla başlıyorum (Görüşme, 08.55).

Soru-cevap yöntemiyle öğrencilerin devre elemanlarının isimleri ve görevleri ile ilgili ön bilgilerini tanısal değerlendirmeye ortaya çıkarmaya çalışan Merve Hanım, ekranda paylaştığı görsel üzerinden devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şemasının nasıl oluşturulduğunu öğrencilere anlatmıştır. Birinci dersin ilk on dakikasını konu anlatımına ve ön bilgileri ortaya çıkarmaya ayıran Merve Hanım dersin geri kalanını pekiştirici etkinliklere ayırmıştır. İlk olarak devre elemanlarının adları ile görevlerinin eşleştirilmesi etkinliğini yaptırmıştır (Şekil 5) (Video-1, 11.50).

A) Aşağıda devre elemanları ve bu devre elemanlarının görevleri verilmiştir. Eşleştiriniz.

A	B	D	C
Ampul	Pil	Anahtar	Bağlantı Kablosu

☐	Devreye enerji sağlar.
☐	Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren devre elemanıdır.
☐	Elektrik enerjisinin devre elemanlarına ulaşmasını sağlayan yapıdır.
☐	Devrenin açılıp kapanmasını sağlayan devre elemanına verilen isimdir.

Şekil 5. Devre elemanlarının adları ile eşleştirilmesi etkinliği ekran resmi.

Ders sonrası yapılan görüşmede yukarıda örneği verilen etkinliği öğrencilerine yaptıрма sebebini şu şekilde izah etmiştir:

Önce bir basitten başlayalım ki, önce bilgiyi tam olarak kavrasınlar. O yüzden böyle etkinlikler yaptırmayı tercih ediyorum (Görüşme, 18:35).
Ön bilginin ve 5. Sınıf kazanımının birlikte yer aldığı bir diğer soru örneği ise şu şekildedir (Şekil 6) (Video-1, 14.04).

Devre Elemanı	Devre Elemanın Adı	Devre Elemanının Sembolü
	→	→
	→	→
	→	→
	→	→

Şekil 6. Devre elemanları ve görevleri hakkında soru örneği ekran resmi.

Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede yukarıda örneği verilen soru çözme etkinliğini yaptırma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Çocuklarda sembolle adının kafada tam net olarak oturmasını istedim açıkçası (Görüşme, 21.10).

Devre şemasının nasıl çizileceğini etkinliklere geçmeden önce iki örnek üzerinden anlatan Merve Hanım dersin ilerleyen dakikalarında bu bölümle ilgili pekiştirici soru çözme etkinliği yaptırmıştır (Şekil 7)(Video-1, 25.28).

B) Aşağıdaki kutucuklarda verilen devre elemanlarını kullanarak yanda verilen boş kutucuklara basit devre örnekleri çiziniz.

3 Pil 2 Ampul 1 Kapalı anahtar	→	
2 Pil 3 Ampul 1 Açık anahtar	→	

Şekil 7. Devre çizme sorusu ekran resmi.

Merve Hanım örneği yukarıda verilmiş olan soruyu çözdürürken öğrencilerden devre şemasını kâğıda çizmelerini ve çizimlerini kamera aracılığıyla kendisine göstermesini istemiştir. Ders sonrasında yapılan

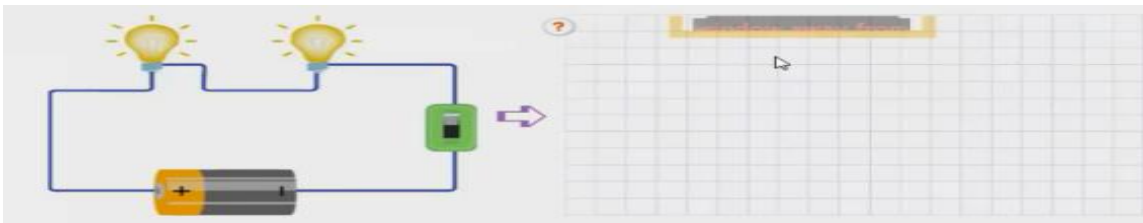
görüşmede bu etkinliği bu şekilde yaptıрма nedenini ise şu şekilde ifade etmiştir:

Uzaktan eğitimde öğrencilere ulaşmak gerçekten çok zor oluyor. Şunu istedim. Çizsinler, kendileri yapabilsinler, bana da göstermek zorunda olsunlar ki gerçekten ben onların kamera açmadan da bir şeyleri yaptıklarını görmek istedim. Çünkü bazen öğrenciler çizmiyorlar... Öğrenci o kısmı ne kadar öğrenmiş, bir devre çizebiliyor mu görmek istedim (Görüşme, 26.33).

Merve Hanım aynı zamanda yaptırdığı diğer soru çözme etkinliklerinin amaçlarına paralel olmakla beraber öğrencilerin hem eğlenip hem de öğrenmelerini sağlamak için 'adam asmaca' olarak tabir edilen ve içerik olarak devre elemanları ile ilgili soruların cevaplarının istendiği bir oyun da dersinde kullanmıştır (Video-1, 35.17). Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede bu etkinliği kullanmasının gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Çocukları birazcık eğlendirmek istedim... Konular çok daha az. Dedim ki çocuklar tamam öğrendiler. Etkinliklerini yaptılar şimdi birazcık eğlensinler ki bu bilgiler daha net otursun. Belki benim anlattığım bilgiyi hatırlamayacak, belki etkinliği hatırlamayacak ama oyundaki etkinliği hatırlayabilir (Görüşme, 33.07).

İkinci dersin tamamını konuyla ilgili soru çözme ve oyun etkinliklerine ayıran Merve Hanım, devre elemanlarının isimlerini bulma ve devre elemanlarının görevlerinin sorulduğu sorular kullanan Merve Hanım test sorularına geçmeden önce devre şemasının oluşturulması ile alakalı sorulara yer vermiştir. Merve Hanım'ın yaptırdığı soru çözme etkinlik örneği şu şekildedir (Şekil 8) (Video-2, 17.00):



Şekil 8. Devre şeması oluşturulması ile alakalı sorunun ekran resmi.

Yukarıda örneği verilen etkinlikte öğrenciler önlerinde hazır bulunan kâğıt üzerine çizimlerini yaparken, Merve Hanım'ın seçtiği bir öğrenci de ekran üzerine şemayı çizmeye çalışmıştır. Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede bu etkinliği yaptırma amacını şu şekilde ifade etmiştir:

Bakalım ne kadar anladılar. Bir de derse gelen öğrenciler daha farklıydı. Onlar da görebilsinler diye tekrar tekrar yaptırđım (Görüşme, 51.17).

İkinci dersin son kısmını çoktan seçmeli sorulara ayıran Merve Hanım öğrencilerin ekran başında soruyu çözebilmeleri için zaman vermiş ve soruyu çözen öğrencilerin verdikleri cevabı Zoom programının Chat'i üzerinden kendisine göndermelerini istemiştir. Merve Hanım öğrencilerin gönderdikleri şık üzerinden doğru veya yanlış şeklinde dönütler vermiş, gerekli gördüğü yerlerde detaylı bir şekilde soru çözümünü yapmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede çoktan seçmeli soru çözme çalışmasını dersin sonunda tercih etmesinin gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: Test tekniğini kullanmayı neden tercih ettiniz?

Merve Hanım: Şimdi artık sınavlar, denemeler her şey test olduğı için illaki yer vermemiz gerekiyor.

Araştırmacı: Test tekniğini dersin sonunda kullanmanızın nedenini öğrenebilir miyim?

Merve Hanım: Önce etkinlik yapsınlar istedim. Ben etkinliklerin daha pekiştirici olduklarını düşünüyorum. Sonrasında teste geçiyorum ki görelim testte nasıllar. Özellikle testte Chat'ten yollasınlar istiyorum. Hangi öğrenci bakalım nereyi anlamış göreyim istiyorum. Testi sona bırakmamın sebebi galiba etkinliklerin çocuklar için daha iyi olduğunu düşündüğümde oluyor.

Araştırmacı: Test tekniğini kullanmanızın ana amacı sadece öğrenciyi sınava hazırlamak mı?

Merve Hanım: Bir de şöyle bir amacım var. Bazı öğrenciler derste ses çıkarmıyorlar, konuşmuyorlar ya da etkinliğe katılmıyorlar. Seslerini açmıyorlar. Testte Chat'ten gönderin diyorum ki hangi öğrenci ne kadar anlamış bunu da onunla görmüş oluyorum. Etkinlikte göremediğim çocukları testte görmüş oluyorum (Görüşme, 52.38).

Özetle, Merve Hanım derslerinde tanısai ve biçimlendirici değeriendirme yöntemlerini sık sık kullanmıştır. ‘Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma’ konusu ile ilgili ön bilgi ve öğrenmeleri sürekli olarak ölçmüş ve eğlenceyi de işin içine katarak tüm öğrencilerini sürece dâhil etmeye çalışmıştır. Bu süreçte öğrencilerin gerek ön öğrenmeleri gerekse ders içinde odaklanılan konu olan devre elemanları, görevleri, sembolleri ve devre kurma noktalarında farklı türde sorular kullanarak öğrencilerin ne derece öğrendiklerini sürekli olarak ölçmüştür. Bu bilgiler ışığında gerekli noktalarda küçük geri dönüşler ile de sorun olan noktalarda hatırlatmalar yapmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinin ölçme ve değerlendirme bilgisine etkisi. Merve Hanım uzaktan eğitimin sürecinin ölçme ve değerlendirmeye etkisini şu şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: Yüz yüze eğitimde konuyu pekiştirme amaçlı yaptırdığınız başka çalışmalar oluyor muydu?

Merve Hanım: Akıllı tahta üzerinden bu çalışmaları yaptırıyordum zaten. Bir de çocuklara bulmaca yaptırıyordum.

Araştırmacı: Uzaktan eğitim kullandığınız çalışma çeşitlerini etkiledi mi, etkilediyse ne yönde bir değişikliğe veya etkilenmeye yol açtı?

Merve Hanım: Daha önce de bazı çalışmaları kullanıyordum belki ama mesela yeni oyun siteleri, simülasyon siteleri keşfettim. EBA’yı kullanıyorum. Acaba internet ortamında daha neler var diye araştırıyorum sürekli. Bununda bana katkısı oldu... Sürekli araştırma halindeyim. Neler var diye sürekli araştırıyorum bu da bana olumlu bir şeyler katıyor (Görüşme, 01.24.21).

Uzaktan eğitim sürecinin Merve Hanım’ı ölçme değerlendirme noktasında farklı arayışlara sevk ettiğini görülmektedir. Merve Hanım sanal ortamdaki çalışmalara yönelmiş ve özellikle öğrencilerin ilgisini çekecek öğretirken eğlendirecek farklı çalışmalar bulma çabasına girmiştir.

Merve Hanım devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunu yüz yüze eğitimde kullanmadığını, uzaktan eğitimde z kitap kullanma nedenini ise çoktan seçmeli sorulara ulaşmadaki kolaylığa bağlamıştır (Görüşme, 01.27.45). Merve Hanım ayrıca devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun

değerlendirilmesinde yüz yüze eğitimden farklı olarak oyun ve çoktan seçmeli sorulara daha fazla yer verdiğini ifade etmiştir (Görüşme, 01.43.34).

Merve Hanım uzaktan eğitim sürecinde whatsapp üzerinden öğrencilere test gönderdiğini fakat bu testlerle ilgili öğrencilerden yeterli dönüt alamadığını, birçok öğrencinin bu soruları çözmediğini ifade etmiştir. Merve Hanım öğrencilerin gönderilen ödevi yapmamasını ise notlandırma veya herhangi bir yaptırımın olmamasına bağlamıştır. Bundan dolayı da uzaktan eğitimin öğretmenleri ölçme değerlendirme noktasında sınırladığını ifade etmiştir (01.48.01).

Merve Hanım ders süreci içerisinde adam asmaca oyununu ölçme değerlendirme amaçlı oynattığı yukarıda özetlenmiştir. Görüşmede Merve Hanım yüz yüze eğitimde de oyunlar oynattığını fakat uzaktan eğitimden farklı olarak tabu, tombala gibi elle tutulur oyunları tercih ettiğini, uzaktan eğitim süreciyle beraber sanal ortamdaki oyunlara yöneldiğini ifade etmiştir (Görüşme, 01.06.07).

Bu süreç zorlukla beraber gelse de Merve Hanım bu zorluklar aşmak adına farklı çözümler geliştirmek için araştırmalar yapmıştır. Özellikle öğrencilerin sıkılma ve her gün dersi takip edememe gibi uzaktan eğitime has sorunlara çözümler bulmuş ve bunu gelişim süreci olarak gördüğünü ifade etmiştir.

Merve Hanım'ın devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma ünitesine yönelik PAB'ı. Yukarıda tek tek özetlenen ve Merve Hanım'ın konuya özel PAB'ı Tablo 9'da bir araya getirilerek özetlenmiş ve bütün PAB' a da bir isim verilmiştir.

Tablo 9

Merve Hanım'ın Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin PAB Etiketleri.

PAB Bileşeni	PAB bileşenlerine ait etiketler	PAB Kategorizasyonu
Fen öğretimi oryantasyonu	Etkinlik temelli öğretim ve günlük hayatla başa çıkma	Öğrenci, günlük hayat ve etkinlik merkezli zengin
Öğrenci bilgisi	Tatmin edici öğrenen bilgisi	

Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi	Daha çok öğrenci merkezli öğretim	PAB
Program bilgisi	Sarmal program bilgisi	
Ölçme değerlendirme bilgisi	Tutarlı ve sürekli değerlendirme	

Oğuz Bey'in PAB'ı.

Fen öğretimi oryantasyonu. Zoom üzerinden elde edilen ders kayıtları incelendiğinde Oğuz Bey'in fen öğretimi oryantasyonunun didaktik bir yönelime sahip olduğu belirlenmiştir. Oğuz Bey'in fen öğretimindeki yönelimi hakkında fikir edinebilmek için ders kayıtlarına ek olarak görüşme kayıtları da incelenmiş ve gerekli veriler elde edilmiştir. Oğuz Bey bilgi aktarımına ağırlık vermekle beraber soru-cevap yöntemi, gösterimler, temsiller, ders videoları ve sanal laboratuvar uygulamaları ile derslerini işlemiştir (Tablo 10). Oğuz Bey herhangi bir devre kurma etkinliğini kendisi yapmamış veya öğrencilerine de yaptırmamıştır. Bunun yerine öğrencilerinde sanal laboratuvar uygulaması üzerinden devreyi oluşturma ve devreyi şemaya dönüştürme çalışmasını öğrencilerine yaptırmıştır. Ayrıca dersinin girişinde Tesla'ya değinerek bilim tarihi vurgusu da yapmıştır. Oğuz Bey etkinlik yaptırmama nedeni olarak uzaktan eğitimi gerekçe göstermiştir.

Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede 'Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma' konusunu öğretme amacını şu şekilde ifade etmiştir:

Yaşamda en önemli ilerleme noktamız enerji. Üretimden çok tüketime odaklıyız. Çağımızın en büyük problemi enerji problemi. Elektrik de enerjinin olmazsa olmaz kısmıdır ve bu nedenle de çocuklar elektrik kısmını en iyi şekilde öğrenmeliler (Görüşme, 19.20).

Oğuz Bey'in ders kayıtları incelendiğinde dersin girişinde enerjinin önemine ve enerjiyi bulan bilim insanına değindiği görülmüştür. Amaç noktasında görüşmede ifade edilen ile uygulama tutarlı görünse de, Oğuz Bey'in kazanım dışı bir amaca yöneldiği gözlemlenmiştir. Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede fen öğretiminde öğretmenin ve öğrencinin rolünü şu şekilde belirtmiştir:

Öğrencinin rolü: 'Öğrenci de aktif öğretmen de aktif olması gerekiyor' (Görüşme, 6.35)...Aktarılan taraf ne kadar güdülenmiş, ne kadar heyecanlı ve ne kadar meraklı olursa o kadar iyi öğreniyor (Görüşme, 17.00)....Okul dışında aktif olmalı, kendi öğrenmesini gerçekleştirmeli o konuda çaba sarf etmeli. Öğretmen onu o noktada güdülemeli (Görüşme, 18.30)...Öğretmenin rolü: 'Öğretmen bilginin aktaran kısmında olmalı' (Görüşme, 15.25).

Tablo 10

Oğuz Bey'in Fen Öğretimine İlişkin Oryantasyonu.

Alt sorular	Yanıtlar	Fen öğretimi oryantasyonu
Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretme amacı	Enerji problemi ve elektrik: hayatımızı en önemli konuları	Bilim tarihi ve Farklı etkinlikler ile Zenginleştirilmiş Didaktik oryantasyon
Hedef ve inançlar	Günlük hayatta kullanma becerisi kazandırma. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek	
Fen öğretiminde öğretmenin rolü	Bilginin aktarımı sürecinde bir taraf hiçbir zaman rehber olamaz aktarıcıdır.	
Öğrencinin rolü	Aktif olmalı, pasif olmamalı	
Fen öğretmek ne anlama geliyor	Yaşamdaki bilimsel olayların farkına varmak, önemini anlamak	

Oğuz Bey'in öğretmenin rolü üzerine olan söylemleri didaktik öğretime uygun olmakla beraber uygulamada da bu öğretime uygun bir fen öğretimi gerçekleştirdiği görülmüştür. Özetle, Oğuz Bey'in didaktik bir yönelime sahip olduğu görülmektedir. Ancak tamamen geleneksel bir yapıya sahip olmadığı söylenebilir. Oğuz Bey dersini soru-cevap yöntemi, sanal laboratuvar

uygulaması ve temsiller kullanarak desteklemiş ve böylece geleneksel bir öğretimi zenginleştirmiştir. Ancak bu öğretimde başrol kendisine yani öğretmene aittir.

Öğrenen bilgisi. Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuna geçmeden önce öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır (Tablo 11). Ayrıca devre elemanları konusunda yaşanabilecek bazı kavram yanılgılarının da farkında olup bu noktada da gerekli açıklamaları öğrencilerine yapmıştır. Bunlar göz önüne alındığında Oğuz Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunda yeterli öğrenen bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 11

Oğuz Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi.

Alt bileşenler	Farkındalık	Kullanım amacı	Zaman	Kullanma/ ortadan kaldırma şekli	Etiket
Zorluklar	Kısmen farkında	Öğrencinin zorlanma olasılığı olan noktada sorunun önüne geçmek	Yaşanan zorluğu gözlemlemeden önce	Doğrudan açıklama yapmak	Yeterli Öğrenci Bilgisi
			Yaşanan zorluğu gözlemlemeden önce ve gözlemledikten sonra		

Yanlış kavramalar	Kısmen farkında	Yanlış kavramanın önüne geçmek, var olan yanlış kavramayı düzeltmek	Yanlış kavramayla karşılaşmadan önce	Soru sorma ile dikkat çekip temsil üzerinden açıklama yapma
Ön koşul bilgiler	Farkında	Öğrencilerin ön hazırlık yapıp yapmadıklarını kontrol etme	Konu başında	Eski bilgileri soru cevap üzerinden tekrar edip yeni konuya geçme

Aşağıda Oğuz Bey'in öğrenen bilgisi gözlem ve görüşme ile elde edilen veriler ışığında özetlenmiştir.

Ön bilgiler ve ortaya çıkarılmaları. Devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilere bir devrede bulunması gereken devre elemanlarının neler olduğunu soran Oğuz Bey, ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Birincisi ön hazırlık yapan var mı bunu merak ettim. Birinci durum. İkincisi... Evindeki elektrik sistemini hiç merak etmiş mi, merak ettiyse ne gibi sonuçlara ulaşmış. Bir de en çok bu konuda zorlanılan şey priz ile anahtar arasındaki bağlantıdır. Priz ile anahtar arasında bir bağlantı önceden kendisi kurmuş mu diye öğrencilerin örneklerini almak istedim (Görüşme, 35.26).

Oğuz Bey sorduğu soruyla öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmakla beraber bu soruyu sorma nedenini farklı unsurlara bağlamıştır. Bu noktada değerlendirecek olursak Oğuz Bey'in, öğrencilerin sahip olması gereken ön koşul bilgilerin neler olduğunu görüşme sırasında açık şekilde ifade etmediği fakat devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce devre elemanlarının neler olduğunu öğrencinin bilmesi gerektiğini düşündüğü söylenebilir.

Yanlış kavramalar ve bunların ele alınışı. Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerini görselleriyle birlikte tek tek ele almış ve konuyu bu görseller üzerinden anlatmıştır. Anahtarın sembolüyle ilgili görseli paylaşan Oğuz Bey şunları ifade etmiştir:

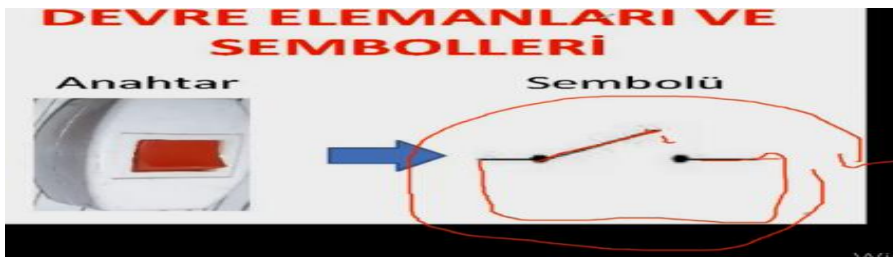
Oğuz Bey: Anahtar bir elektrik devresinde bağlantının kesilip kesilmediğini gösteriyor. Şu anda mesela bağlantı kopmuş bir durumda mıdır? Yoksa bağlantı var mıdır?

Öğrenci 1: Şu anda bağlantı kopmamıştır (Video-1, 17.10).

Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin bağlantının kopmadığı sonucunu çıkarmalarının nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Priz ile anahtar arasındaki zıtlıktan kaynaklı o. Şimdi biz anahtarı kapattığımız zaman elektrik devresinde elektrik tamamlanıyor ve ampul yanıyor. Ama Türkçe’imizde ifade ederken ışığı aç deriz veya prizi aç deriz. Prizi aç kısmını veya ışığı aç kısmını yanlış bir transferle anahtarı aç kısmına çevirebiliyor öğrenciler. Prizi açtığın zaman lamba yanıyor ama anahtarı açtığın zaman ışık yanmıyor. Bu onunla alakalı bir yanlış anlama (Görüşme, 46.30).

Oğuz Bey öğrenciler arasında kavram yanılgısına sebep olan bu noktaya soru sorarak dikkat çekmiş ve öğrencilerden gelen cevapları dinledikten sonra temsil üzerinden gerekli açıklamayı yapmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Oğuz Bey'in açık anahtardan akımın geçmeyeceğini anlatmak için kullandığı temsili ekran resmi.

Ders sonrası yapılan görüşmede bu konuyla ilgili şu ifadelere yer verilmiştir:

Araştırmacı: Öğrencinin 'bağlantı kopuktur' görüşüne karşılık bağlantının kopuk olmadığı cevabını basit bir devre çizerek anlatmaya çalışmanızın sebebi nedir? Neden bu yolla dönüt vermeyi tercih ettiniz?

Oğuz Bey: Anahtar kavramını oraya çizdiğimiz zaman çocuğun aklında elektrik devresinin sadece anahtardan oluşmadığı, diğer kısımlardan da oluştuğu algısını oluşturmak istedim. Aslında çocuk elektrik aktarımının sadece anahtar üzerinden gerçekleştiği algısına kapılsın istemedim. Bağlantı kablosu da var, ampul de var, pil de var. Bunların hepsinin devrede olması gerekiyor ve bunların hepsinin birbirine bağlı olması gerekiyor. Hiçbiri ayrı ayrı işe yaramıyor... Bu noktaya dikkat etsin istedim (Görüşme, 50.37).

Oğuz Bey ikinci derste test çalışmasına geçmeden önce EBA’da yer alan görseli paylaşmış ve bu görsel üzerinden devre elemanlarının görevlerini ve sembollerini özetlemiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Oğuz Bey'in açık anahtardan akımın geçmeyeceğini tekrar vurgulamak için kullandığı temsili ekran resmi.

Oğuz Bey burada kavram yanlışlığına sebep olan duruma tekrar değinmiş ve şu ifadeleri kullanmıştır:

Şu nokta genelde karıştırılan bir noktadır. Şuraya bir adet anahtar çizeyim. Bu anahtar açık olduğunda ışık kapalı olur. Yani bizim şu anda kullandığımız prizdir. Prize bastığım zaman ampulün yanmasının sebebi elektrik devresinin tamamlanmasıdır. Bunu önemli bir not olarak yazalım (Video-2, 11.14).

Oğuz Bey yukarıda verilen görsel üzerinden konuyu özetlerken kavram yanlışlığına neden olan anahtar durumuna tekrar değinmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede Oğuz Bey priz üzerinden bu noktayı açıklamaya çalışma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Günlük hayatta bizim söylediğimiz ifadelerle bilimsel bilgiler çakışabiliyor. Neyi tercih etmeliyiz. Bilimsel bilgiyi tercih etmeliyiz. Günlük hayattaki

çakışan bilgilerimizi değil. Burada prize tekrar dönüş yapmamın sebebi bu. Bakın biz bu çatışmayı anlattık. Üzerine tekrar vurgu yaptık. Bu çok önemli bir noktadır. Yine tekrar ediyoruz yine bakıyoruz. Priz durumu farklıdır, anahtar durumu farklıdır devre elemanlarında. Hangisini tercih etmemiz gerekiyor çalışma yapmak istiyorsak. Anahtar durumunu tercih etmemiz gerekiyor. Çünkü priz dilimizde olan bir problemdir şeklinde bir dönüş yaptım (Görüşme, 01.04.00).

Oğuz Bey'in ders sırasında bu konuya değinmesi ve görüşme sırasındaki söylemleri birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin bu noktada kavram yanlışlığına sahip olduklarının farkında olduğu ve bu noktayı önemseydiği söylenebilir.

Öğrenciler arasında kavram yanlışlığına neden olan bir diğer nokta da pilin enerji üretmeyip depoladığı durumudur. Test sorularından biri olan 'Elektrik devresinde elektriği üreten devre elemanı nedir?' sorusuna karşılık Oğuz Bey öğrencilere pilin enerji üretmediğini, enerjiyi depoladığını ifade etmiş ve bunu ekrana yazıp öğrencilerinden önemli bir not olarak defterlerine yazmalarını istemiştir (Video-2, 18.47). Ders sonrası yapılan görüşmede Oğuz Bey bu noktaya değinmesini şu şekilde ifade etmiştir:

Çocuklarda pili sınırsız durmadan enerji üreten bir şey olduğunu düşünmelerini istemedim... Pilin enerjiyi depolayabildiğini vurgulamak istedim (Görüşme, 01.26.40).

Öğrenciler arasında kavram yanlışlığına sebep olan noktalardan biri olan pilin enerji üretmediği, depoladığı hususuna Oğuz Bey bir test sorusunda karşısına çıkan yanlış ifade üzerinden değinmiş ve bunu önemli bir not olarak yazdırmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede bu noktaya değinme sebebini öğrencilerin bu noktayı karıştırmaları üzerinden açıklasa da ders sırasında bu noktaya temas etmiş ve gerekli bilgiyi öğrencilerle paylaşmıştır.

Öğrencilerin zorlandıkları noktalar ve bunların ele alınışı. Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusunu görseller üzerinden anlatmayı tercih etmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede Oğuz Bey görsel kullanarak konuyu anlatma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Genelde ampul karıştırılmıyor ama önceden de okumuştum bu konuda yaşanan sıkıntılardan biri bağlantı kablosu, anahtar ve pil karıştırılıyor.

Pilin ne olduğu simgesinin de ne olduğu, özellikle pil ve anahtar birbirine çok karıştırılıyor. Resimlerini yan yana verip gözlerinin önünde canlandırmak istedim (Görüşme, 45.05).

Oğuz Bey görsel üzerinden konuyu anlatmasını öğrencilerin yaşayabileceği zorlanmalara bağlamıştır. Buradan yola çıkarak Oğuz Bey'in öğrencilerin zorlanma yaşayacağı olası noktaların farkında olduğu ve bu durumu önemseydiği düşünülebilir.

Özetlemek gerekirse devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunda Oğuz Bey'in bazı noktalarda öğrenci zorlanmalarının farkında olduğu, bunun içinde gerekli gördüğü noktalarda müdahalelerde bulunduğu görülmektedir. Benzer şekilde öğrencide kavram yanılgısına sebep olan bazı hususlara da değindiğine şahit olunmuştur. Oğuz Bey'in dersin başında devre elemanları ve isimleri konusundaki ön bilgilerine değindiği fakat buna değinme gerekçesini öğrencilerin hazırlıklı gelip gelmemelerine bağladığı görülmektedir. Bütün bunlar göz önüne alındığında Oğuz Bey'in yeterli öğrenen bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Uzaktan eğitim sürecinin öğrenen bilgisine etkisi. Oğuz Bey öğrencilerin yanlış kavramalarına müdahalede uzaktan eğitimin internet üzerindeki kaynaklara ulaşıp onlar üzerinden dönüt verme noktasında avantaj sağladığını ifade etmiştir (Görüşme, 02.05.00). Oğuz Bey konuyla ilgili öğrenci zorlanmalarına müdahalede uzaktan eğitimin etkisini şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrenci sayısı fazla olduğu için öğrencinin ne zaman derse girdiğini bilemeyebiliyoruz. Öğrenci çok dikkat çekmek isteyen bir öğrenci ise, dersi dinlemekten ziyade öğretmenin dikkatini çekmek isteyen bir öğrenci ise 15. dakikada derse girip 16. dakikada anlamadığını söyleyebiliyor. Veya ders esnasında bağlantısı kopabiliyor, geri döndüğü zamanda çekindiği için soramayabiliyor. Tabi ölçme değerlendirme kısmına geldiğimizde öğrencinin anlamadığını görebiliyoruz... Normalde bir öğrenci anlamadığı zaman dersi devam ettiremiyorum. İllaki onu derse katıyorum ve yanlış anlamasını düzeltip öyle devam ediyorum (Görüşme, 02.08.43).

Oğuz Bey öğretimde uzaktan eğitime başlamadan önce öğrencilere teknolojinin kullanımı ile ilgili eğitim verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca

bazı öğrencilerin öğrenme ortamlarının konsantrasyonlarını bozacak şekilde olduğunu, internet ve teknolojik aletlere (bilgisayar, telefon veya tablet) sahip olma noktasında sıkıntı yaşadıklarını bunun da öğretim sürecini olumsuz etkilediğini ifade etmiştir (Görüşme, 02.02.11).

Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi. Veriler analiz edildiğinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunda Oğuz Bey'in daha çok öğretmen merkezli ders işlediği görülmektedir (Tablo 12). Konuyu soru cevap yöntemi, görseller ve videoyla zenginleştiren Oğuz Bey gerekli gördüğü yerlerde temsil kullanımına da yer vermiştir. Konu anlatım kısmında görseller ve EBA platformunda yer alan videoları kullanan Oğuz Bey bu süreçte kendisi anlatmayı tercih etmiştir. Oğuz Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretimi genel olarak değerlendirildiğinde kısmen öğrenci merkezli, öğretmenin bilgiyi sunduğu, etkinlikler ve soru cevaplarla zenginleştirilmiş bir öğretim tercih ettiği söylenebilir.

Tablo 12

Oğuz Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi.

Etiket: Kısmen Öğrenci Merkezli Öğretim			
Odak	Dersin yöntemsel bileşenleri	Kullanıldığı zaman (ne zaman)	Kullanma amacı (niçin)
Konu alan bilgisi	Didaktik öğretim	Öğretim boyunca	Konunun öğrenilmesini sağlamak
	Temsiller ve analogiler	Öğretim boyunca	Göz aşinalığı kazandırmak, kalıcılığı sağlamak, görselliği arttırmak, öğrencinin dikkatini çekmek
	Etkinlik	Gösteri	-

deneyi				
Öğrenci katılımı etkinlik	Sanal laboratuvar uygulaması	Öğrencinin dikkatini çekmek, öğrenciye devre kurma ve kurulu devreyi şemaya dönüştürme becerisi kazandırmak		
Devre elemanlarının günlük hayatta kullanımı	-	-	-	-
Yanlış kavramalar	Temsil/analoji ile müdahale	Konu başında	Konuya dikkat çekmek	
	Doğrudan sözlü müdahale	Öğretim boyunca gerekli görüldüğü zaman	Kavram yanlışlığının önüne geçmek	

Aşağıda Oğuz Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları konusunun öğretim yöntemi toplanan veriler kullanılarak özetlenmiştir.

Konuya özel öğretim stratejisi. Oğuz Bey devre elemanları konusunda herhangi bir strateji kullanmamış olup kayıt altına alınan derslerde yöntem ve gösterimler kullanmıştır.

Konuya özel öğretim yöntemleri ve gösterimler. İlk dersini devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun anlatımına ayıran Oğuz Bey dersin girişinde eline bir ampul almış ve öğrencilerine şu şekilde bir soru yöneltmiştir:

Oğuz Bey: Bir tane bilim insanı elinde böyle bir ampul tutarak ampulün yanmasını sağlıyor. Hiç bu fotoğrafı gördünüz mü?

Öğrenciler: Hayır.

Oğuz Bey: Gerçekten hiç görmediniz mi? (Video-1, 00.55).

Oğuz Bey öğrencilerin cevabını aldıktan sonra Tesla' nın, elinde yanan bir ampulle çekilmiş fotoğrafını ekranda paylaşmış ve ampulün bu şekilde

yanması ile ilgili kısa bir bilgi verdikten sonra elektriğin günlük hayattaki önemine değinmiştir (Video-1, 01.42).

Oğuz Bey bazı sembollerin evrensel olabileceğine notalar, yerçekimi formülü ve rakamlar üzerinden örnekler vererek evrenselliğe ve ortak bir dil kullanmanın önemine değinmiştir (Video, 03.50). Ders sonrası yapılan görüşmede ortak dil ve evrensellik vurgusu yapmasının gerekçesini ve devre elemanları konusunun öğretimine katkısını şu şekilde ifade etmiştir:

Devre elemanlarının simgesel gösterimi dünya üzerinde aynıdır. Ampul de aynı şekilde gösterilir bağlantı kablosu da aynı şekilde gösterilir. Bunu doğrudan vermek yerine çocuklarda bir metaforu sanırım metafor yapmak istedim... Müzikte la notası dünyanın her yerinde nasıl aynıysa elektrikteki ohm kanunu da dünyanın her yerinde aynıdır bakış açısını kazandırmak istedim (Görüşme, 33.55).

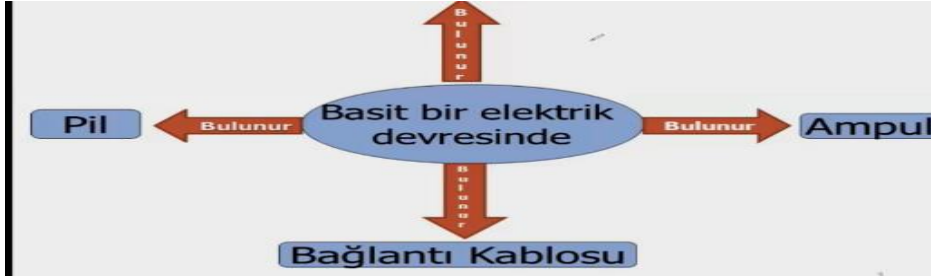
Bazı sembollerin evrenselliğini örnekler üzerinden detaylı bir şekilde anlatan Oğuz Bey, devre elemanlarının da sembollerinin olduğunu, bu sembollerin evrensel olduğunu ve öğrencilerine bu dili bilmek zorunda olduklarını ifade etmiştir (Video, 06.23).

Devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilere 'Bir elektrik devresinde neler olabilir?' şeklinde bir soru yönelten Oğuz Bey, öğrencilerden aldığı cevapları ekrana yazmıştır (Video-07.35). Elektrik devrede bulunması gereken devre elemanlarının isimlerini soru cevap yöntemiyle öğrencilerden alan Oğuz Bey, ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Birincisi ön hazırlık yapan var mı onu merak ettim. İkincisi çocuklar kendi evlerinde günün her anında şahit oldukları bir sistemi acaba hiç merak etmişler mi diye bir bakış açısı oluşturmaya çalıştım... Bir de en çok zorlanılan şey priz ile anahtar arasındaki bağlantıdır. Priz ile anahtar arasındaki bağlantıyı önceden kendi kendine kurmuş mu diye öğrencilerin örneklerini almak istedim. En son aşama tabi ki çocuklarda merak ve güdü duygusunu artırabilmek için yaptım (Görüşme, 35.30).

Öğrencilerin ön bilgileri arasında yer alması gereken devre elemanlarının isimleri konusunu farklı nedenlere dayandırarak soran Oğuz Bey, öğrencilerden

bu noktada dönüt aldıktan sonra devre elemanlarının isimlerinin yer aldığı görsel üzerinden öğrencilere bu konuyu tekrar anlatmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Basit bir elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının isimlerinin yer aldığı görselin ekran resmi.

Devre elemanlarını önce soru cevap yöntemiyle, ardından görsel üzerinden anlatan Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimini yine her bir eleman için görseller kullanarak anlatmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Ampul ve sembolünün yer aldığı görselin ekran resmi.

Örneğin, ampulün sembolünü görsel üzerinden şu şekilde ifade etmiştir (Şekil 12):

Ampul dediğimiz şeyi her zaman şu şekilde gösteririz dünyanın her bir tarafında. Bir daire olacak ve dairenin ortasında ise bir çarpı işareti olmak zorunda (Video-1, 15.30).

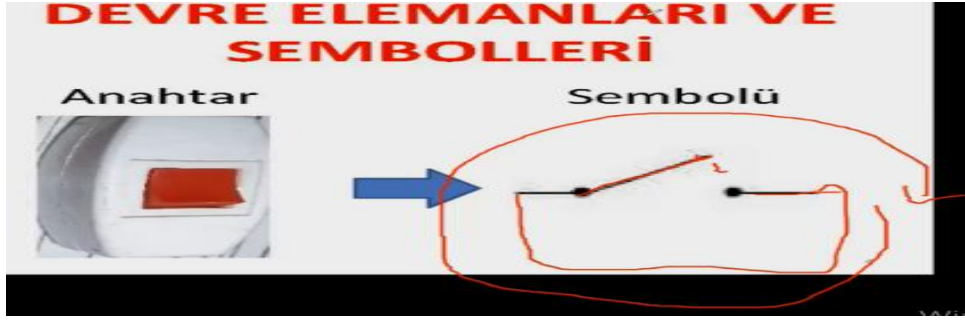
Anahtarın sembolüyle ilgili görseli paylaşan Oğuz Bey öğrencilere şu soruyu sormuştur:

Oğuz Bey: Anahtar bir elektrik devresinde bağlantının kesilip kesilmediğini gösteriyor. Şu anda mesela bağlantı kopmuş bir durumda mıdır? Yoksa bağlantı var mıdır? (Şekil 13).

Öğrenci 1: Şu an bağlantı kopmamıştır.

Oğuz Bey: Peki arkadaşınız doğru mu söylüyor?

Öğrenci 2: Tabi ki hayır (Video-1, 17.10).



Şekil 13. Oğuz Bey'in açık anahtardan akımın geçemeyeceğini anlatmak için kullandığı temsili resim.

Oğuz Bey yanlış cevap öğrencisine dönüt verirken ekran üzerine bir temsil çizmiş ve şunları ifade etmiştir:

Bir elektrik devresini şu şekilde düşünürsen elektriğin buradan gelip burada tamamlanması gerekiyor. Ama dikkat edersen bu uç noktadan buraya geçemez elektrik. Bu yüzden burada bağlantı kopuktur diyeceğiz (Video-1, 17.25).

Oğuz Bey öğrenciler arasında kavram yanılgısına sebep olan bu noktaya doğrudan değinmiş temsil kullanarak gerekli açıklamayı yapmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede öğrencilere temsil üzerinden dönüt verme gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Anahtar kavramını oraya çizdiğimiz zaman çocuğun aklında elektrik devresinin sadece anahtardan oluşmadığı, diğer kısımlardan da oluştuğu algısını oluşturmak istedim. Aslında çocuk elektrik aktarımının sadece anahtar üzerinden gerçekleştiği algısına kapılsın istemedim. Bağlantı kablosu da var, ampul de var, pil de var. Bunların hepsinin devrede olması gerekiyor ve bunların hepsinin birbirine bağlı olması gerekiyor. Hiçbiri ayrı ayrı işe yaramıyor... Bu noktaya dikkat etsin istedim (Görüşme, 50.37).

Oğuz Bey öğrencilere 'Anahtara bas demiyorduk da ne diyorduk?' şeklinde bir soru sormuş ve ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Benim anlattıklarımla, dersin giriş kısmında anlattıklarımla günlük hayat arasında bir bağlantı kurabilmişler mi, biraz önce söylediğim sıkıntıyı kendi zihinlerinde çözebilmişler mi, Türkçe' de kendi dilimizde ve günlük

yaşantımızda ifade etmemizle bilimsel bir devrenin kurulmasının birbirinden farklı olacağını zihinlerinde anlamışlar mı, aradaki problemi çözmüşler mi diye cevabı onlara bırakmak istedim. Anahtarın açık olma durumuyla prizin kapalı olma durumunun aynı şey olduğunu fakat Türkçe’ de karışık anlamlı durduğunu zihinlerinde çözebilmişler mi onu görmek istedim (Görüşme, 54.25).

Devre elemanlarının sembollerini her bir sembol için görsel kullanarak anlatan Oğuz Bey devre elemanlarının isimlerinin, resimlerinin ve sembollerinin yer aldığı tabloyu ekranda paylaşmıştır (Şekil 14).

Devre Elemanları	Resmi	Sembolü
Ampul		
Pil		
Anahtar		
Bağlantı kablosu		

Şekil 14. Devre elemanlarının adının, resminin ve sembolünün yer aldığı görselin ekran fotoğrafı.

Bu aşamada yukarıda paylaşılan tablo üzerinden devre elemanları ve sembollerini özetleyen Oğuz Bey (Video-1, 19.19), ders sonrası yapılan görüşmede ise bu görseli kullanma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Görseli fazla tutmaya, çeşit tutmaya özen gösteriyorum, çocuklar da daha çok dikkat kesilsinler diye, daha kalıcı olsun daha çok güdülensinler diye (Görüşme, 56.25).

Devre elemanlarının sembolleri ve devre şeması oluşturma konusunu soru cevap yöntemi, görsel ve temsil kullanarak anlatan Oğuz Bey son olarak EBA platformu üzerinden devre elemanlarının sembollerinin anlatıldığı bir video açmıştır. Oğuz Bey doğrudan videoyu izletmek yerine gerekli gördüğü yerlerde videoyu durdurmuş ve konuyla ilgili açıklamalarda bulunmuştur. Ders sonrası yapılan görüşmede EBA da yer alan videoyu kullanma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

EBA, vitamin ve morpa kampüsün son zamanlarda animasyon çalışmaları, sanal laboratuvar çalışmaları çok iyi gidiyor... O yüzden genellikle bu üçünü takip ederim (Görüşme, 01.02.00).

Oğuz Bey test çözümü sırasında ‘elektrik enerjisini üreten devre elemanı hangisidir?’ sorusuyla karşılaşmış ve burada ‘Elektrik enerjisini üreten değil depolayan...’ şeklinde bir ifadede bulunmuştur (Video-2, 18.37). Ders sonrası yapılan görüşmede şu ifadelerde bulunulmuştur:

Araştırmacı: ‘Elektrik enerjisini üreten değil depolayan...’ şeklinde bir ifadede bulundunuz ve bunu öğrencilerinize not aldırınız. Bu noktaya değinmenizin ve bunu not aldırmanızın nedenini öğrenebilir miyim? Önemli bulduğunuz yerleri not aldırmanızın öğrenmeye nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

Oğuz Bey: Çocuklarda pilin sınırsız durmadan enerji üreten bir şey olduğunu düşünmelerini istemedim. Sınırsız durmadan üreten bir şey yok sadece depoluyoruz... Evrende hiçbir şeyin sınırsız olmadığını bilmemelerini istemem öğrencilerin (Görüşme, 01.26.40).

Oğuz Bey burada yine öğrenciler arasında kavram yanlışlığına sebep olan bu noktaya test sorusunda yer alan yanlış bir ifadeyi düzeltmek için değinmiş ve gerekli açıklamayı yapmıştır. Oğuz Bey bu açıklamayı yapma gerekçesinde doğrudan kavram yanlışlığına değinmemiş dolaylı olarak bu hususa değinmiştir.

Oğuz Bey ayrıca devre kurma etkinliğine dersinde yer vermemiş, bunun yerine EBA’da yer alan sanal laboratuvar uygulamasını öğrencilerle birlikte yapmıştır.

Özetle, Oğuz Bey dersinde soru cevaplar, görseller ve temsille zenginleştirilmiş bir öğretim yöntemi kullanmıştır. Birkaç yerde öğrencilerin soru cevap yöntemiyle derse katılımları sağlanmış olsa da konu anlatımı sırasında kendisi daha çok anlatıcı, öğrenci ise dinleyici konumunda olmuştur.

Uzaktan eğitim sürecinin yöntem ve teknik bilgisine etkisi. Bu süreçte Oğuz Bey sanal laboratuvar uygulaması, gösterim, analogi kullanma gibi çeşitli yöntem ve teknikleri dersinde kullanmıştır. Yüz yüze eğitimde olması durumunda devre elemanları ile ilgili posterler kullanacağını devre kurma ile ilgili deney yapacağını ifade etmiştir (Görüşme, 01.35.01). Oğuz Bey aynı zamanda

uzaktan eğitim sürecinde kullandığı yöntem ve teknikleri yüz yüze eğitimin olduğu dönemde de kullandığını ifade etmiştir (Görüşme, 01.38.01). Akıllı tahtaların eğitim-öğretim sürecinde kullanılmaya başlanmasıyla beraber öğretmenler sanal ortamda yer alan konuya özel ders içeriklerini derslerinde kullanabilmişlerdir. Bu açıdan bakılacak olursa Oğuz Bey'in uzaktan eğitim sürecinde kullandığı materyalleri veya yöntem tekniği yüz yüze eğitimde de kullanabilmesi beklenen bir durumdur.

Oğuz Bey bu sürecin öğretim yöntem ve tekniğine etkisini şöyle ifade etmiştir:

Oğuz Bey: Yüz yüze eğitim olduğunda konuyu direkt odak noktasına alabiliyorsunuz ama uzaktan olduğu zaman böyle bir şey söz konusu değil. Uzaktan eğitimde odak noktası öğrencinin kendisidir. Çünkü kopma sıkılma ihtimali çok çok yüksek. Bundan dolayı da sadece öğrenciyi düşünüyorsunuz. Dersten ziyade sadece öğrenciye odaklanıyorsunuz. Hepsine tek tek söz hakkı vermeye çalışıyorsunuz. Sınıfta olduğu zaman konsantrasyon çok daha iyi olabiliyor... Uzaktan eğitim metotlarımızı değiştirmeye itti. Mesela hangi metotlarımızı değiştirdi. Örneğin deney yapamadık. Yaptığımız sanal laboratuvar deneyi de kabul edilebilir bir deney değil... Sınıfta olaydık ben sadece bir kişiye deney yaptırmayacaktım. Tüm sınıfı gruplara bölecektim ve o şekilde deney yaptırıacaktım ama sanal laboratuvar uygulamasında dört tane öğrenciye yaptırabildim. Ayrıca çok zengin değildi içerik olarak. O yüzden bu uygulamayı da sağlıklı kullanamadık (Görüşme, 01.38.45).

Araştırmacı: Uzaktan eğitim sürecinin yöntem ve tekniklerinizi uygulamada getirdiği bir kolaylık oldu mu?

Oğuz Bey: Zaman açısından kolaylık sağladı. Bilgileri hemen art arda verebildim. Sınıfta olduğu zaman bir akıllı tahtanın açılması ortalama iki dakika alıyor, internete bağlanmamız bir dakika alıyor. Bir görselden diğerine geçmek en az iki dakika alıyor. Bu açıdan bakıldığında dersin ilerleyişi açısından uzaktan eğitim birebir. Mesela bir öğrenci bir şey soruyor siz hemen internetten açıp gösterebiliyorsunuz (Görüşme, 01.42.12).

Oğuz Bey bu sürecin deney yaptırmasını sınırlandırdığını ama sanal ortamda bulunan kaynaklara ulaşım kullanma noktasında kolaylık sağladığını ifade etmiştir.

Öğretim programı bilgisi. Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuna geçmeden önce konuyla bağlantılı, yeni konuya temel oluşturan ve 4. sınıf kazanımlarında yer alan devre elemanları konusuna ön bilgileri yoklama amacı olmasa da soru-cevap yöntemini kullanarak yer vermiştir (Tablo 13). Zoom üzerinde anlatılan ders videoları incelendiğinde Oğuz Bey'in 5. Sınıf müfredatında yer alan devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma ile ilgili tüm kazanımları öğrencilerine tam olarak verdiği tespit edilmiştir. Oğuz Bey öğrencilerin hangi ön bilgilere sahip olduklarını, yani elektrik konusu ile ilgili 4. sınıfta neler öğrendiklerini tam olarak bilmemekle beraber, öğrencilere bu bilgiler arasında yer alan devre elemanlarının nelerden oluştuğu ve isimleri konusuna yer vermiştir.

Tablo 13

Oğuz Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi.

Program bilgisini kullanma şekli	Amacı	Nasıl	Ne zaman	Etiket
Diğer konularla dikey bağlantı	Ön bilgileri açığa çıkarma	Soru-cevap yöntemiyle devre elemanlarını sorması	Dersin başında	Dikey bağlantılar açısından eksik ancak

Programın özel amaçlarına vurgu	Merak duygusunu geliştirmek, kalıcılığı sağlamak, rol model almalarını sağlamak	Tesla'ya değinmiştir	Dersin başında	kazanım bilgisi açısından yeterli program bilgisi
--	---	----------------------	----------------	--

Gözlem ve görüşme ile toplanan bilgiler ışığında Oğuz Bey'in program bilgisi örneklerle detaylandırılmıştır.

Program bilgisi. Oğuz Bey derse 'Bilim tarihinde bir tane bilim insanı elinde ampulü tutarak ampulün yanmasını sağlıyor. Bu fotoğrafı gördünüz mü?' sorusuyla giriş yapmış ve Tesla'nın fotoğrafını öğrencilere göstererek kısa bir açıklama yapmıştır (Video-1, 02.10). Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede 5. sınıf müfredat kazanımı içerisinde yer almayan ve bilim tarihiden kısa bir kesit şeklinde anlatılan bu girişi yapma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Rol model alma diye bir şey var... ocuk yaşta bu rol model alma daha fazla görölüyor. Çocukların bu yaşda iyi bir rol modele ihtiyaç var. Önceliğim buydu. Tesla'yı rol model olarak almalarını isterim... Çocuklardan bilim adamlarının hayatlarını araştırıp bilimsel bir çalışmanın uzun süreceğini ve emek dolu bir süreç olduğunu anlatmayı istiyorum... Ama ben bunu anlatarak öğretemem. Onlara sadece bir merak kapısı aarım, çocukların o noktaya ulaşmasını isterim. Bu noktada Tesla'yı verdim... Her yılımızın son senesinde elektrik ünitesi var. Elektrik ünitesi söz konusu olduğu zaman Tesla'ya değinilmeden geçilmiyor... Çocuklar üzerinde iyi bir etkisi olduğunu düşünüyorum. O yüzen her yıl değinirim (Görüşme, 24.32).

Oğuz Bey aynı zamanda ders sonrası yapılan görüşmede bilim tarihinden bir kesit verme gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Fen bilimleri dersinde bilgiyi kalıcı yapabilmenin en önemli yollarından iki tanesi tarihe vurgu yapmaktır. Bilim tarihi öğretmektir. En önemlisi bu. şu an bizim ülkemizde kabul edilmese de (Görüşme, 01.06.54).

Görüşme verisine bakıldığında Oğuz Bey bilim tarihini önemseydiğini ve derslerinde bilim insanlarına değindiğini ifade etmiştir. Ayrıca 'Her yılın son senesinde elektrik ünitesi var.' ifadesi değerlendirildiğinde Oğuz Bey'in ünite olarak öğretim programının sarmal yapısından haberdar olduğunu akla getirmektedir.

Oğuz bey ilk dersin başlarında farklı örnekler üzerinden (rakamlar, notalar...) sembollerin evrenselliği vurgusunu yapmıştır (Video-1, 04.50). Ders sonrası yapılan görüşmede Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle ifade edilmesinin evrenselliğini vurgulamasının gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Verilen derste en önemli nokta bilimsel bir dilin evrensel olduğu. Konuyu bilmeseler bile alt mantıkta öğrenilmesi gereken yegâne şey bu (Görüşme, 01.13.40).

Oğuz Bey'in bu ifadesi ve ders kaydı birlikte değerlendirildiğinde devre elemanlarının sembollerinin evrensel olduğu konusunun program içerisinde yer aldığını bildiği ve bu kazanımı öğrencilerine kazandırmaya çalıştığı söylenebilir.

Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun kazanımlarının neler olduğunu sorusuna şu şekilde yanıt vermiştir:

Kazanımlardan birisi yanlış hatırlamıyorsam devre elemanlarının sembollerini bilir, basit bir devre şeması çizer şeklinde iki tane kazanımımız olması gerekiyordu (Görüşme, 01.53.35).

Oğuz Bey'in verdiği cevap değerlendirildiğinde işlediği konunun kazanımlarını bildiği görülmektedir. Oğuz Bey aynı zamanda 5. sınıf kazanımları arasında bilim tarihi olması gerektiğini de düşünmektedir. Oğuz Bey konu anlatımı sırasında yer yer bilim tarihin yer alan Tesla 'ya değinmiştir.

Özetle, Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuyla bağlantılı olan devre elemanları ve isimleri konusunun 4. sınıf kazanımları arasında olduğunu hatırlamamakla beraber öğrencilerine soru sorarak bu noktaya değinmiştir. Oğuz Bey konuyla ilgili dikey bağlantılara girmemiştir. Oğuz Bey konuyla ilgisi kazanımlardan haberdar olup bu kazanımları tam olarak öğrencilerine vermiştir.

Uzaktan eğitim sürecinin program bilgisine etkisi. Oğuz Bey kazanımlar arasında yer alan 'Devre şeması çizer' kazanımını bu süreçten

dolayı tam veremediğini ifade etmiştir. Bunun nedenini de uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin devre şemasını çizip çizemediğini göremediğini, öğrencilerin çizip kameradan göstermesini istediğinde buna zamanının yetmeyeceğini ifade etmiştir. Yüz yüze eğitim sürecinde öğrencilerin devre şeması çizip çizemediğinin kontrolünün kolaylıkla yapılabileceğini belirtmiştir.

Ölçme değerlendirme bilgisi. Oğuz Bey vermiş olduğu bilgileri pekiştirmek, devre elemanları konusunun öğrenci tarafından ne kadar öğrenildiğini ortaya çıkarıp eksik kalan noktaları tamamlamak için ölçme değerlendirme yöntemlerini derslerinde sık sık kullanmıştır (Tablo 14). Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna toplam iki ders saati ayırmıştır. İlk dersin neredeyse tamamını konu anlatımına ayıran Oğuz Bey, devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna giriş yapmadan önce tanısal değerlendirmeye imkân sağlayan ve ön bilgiler arasında yer alan devre elemanları ve isimleri konusunu soru cevap yöntemiyle öğrencilerle işlemiştir. Oğuz Bey ikinci dersin ilk yarısını sanal laboratuvar uygulamasına, ikinci yarısını ise test çalışmasına ayırmıştır. Böylece biçimlendirici değerlendirme çalışmalarını yapmıştır. Oğuz Bey'in ölçme değerlendirme yöntemi genel olarak incelendiğinde tutarlı bir değerlendirme bilgisine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 14

Oğuz Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Ölçme Değerlendirme Bilgisi.

Yöntem	Amaç	Tür	Ne ölçülüyor?	Soru tipleri	Zaman	Etiket
İnformel sorular	Öğrencilerin ön hazırlık yapıp yapmadıklarını ortaya çıkarmak	Tanısal	Ön bilgi	Açık uçlu	Konunun başında	Değerlendirir

Öğrenci performanslarını gözlemleyen alıştırmalar	-Öğrenci öğrenmelerini kontrol etmek	Biçimlendirici	Bilişsel bilgi	-Sanal laboratuvar uygulaması üzerinden şemadan devre oluşturma, devreden şema oluşturma	Konu anlatımı bittikten sonra
	-Kalıcılığı sağlamak				
Konu testi	-Öğrenci, veli ve idare beklentisini karşılama	Biçimlendirici	İçerikle ilgili bilişsel bilgi	Çoktan seçmeli sorular	Konu ve çalışmalar bittikten sonra
	-Öğrenciyi sınava hazırlama				

Değerlendirmenin amacı ve nasıl değerlendirildiği. Oğuz Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilerin konuyla ilgili ön hazırlık yapıp yapmadıklarını belirlemek için ilk derse ‘Bir elektrik devresinde neler olabilir?’ soruyla giriş yapmıştır (Video-1, 07.35). Öğrencilerden gelen cevapları ekrana yazan Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Birincisi ön hazırlık yapan var mı onu merak ettim. İkincisi çocuklar kendi evlerinde günün her anında şahit oldukları bir sistemi acaba hiç merak etmişler mi diye bir bakış açısı oluşturmaya çalıştım... Bir de en çok zorlanılan şey priz ile anahtar arasındaki bağlantıdır. Priz ile anahtar arasındaki bağlantıyı önceden kendi kendine kurmuş mu diye öyle öğrencilerin örneklerini almak istedim. En son aşama tabi ki çocuklarda merak ve güdü duygusunu artırabilmek için yaptım (Görüşme, 35.30).

Oğuz Bey EBA platformunda yer alan ve devre şemasının oluşturulması konusunu anlatan videoyu öğrencilerine izlettirdikten sonra şema üzerinde yer alan sembollerin adlarını öğrencilere sormuş ve gelen cevapları ekran üzerine yazmıştır (Video-1, 26.12) (Şekil 15).



Şekil 15. Devre şemasında bulunan devre elemanlarının sorulduğu çalışmanın ekran resmi.

Oğuz Bey ders sonrası yapılan görüşmede sembollerin adlarının sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

İşin ölçme değerlendirme kısmı. Konu bitiminden sonra sınıfın tamamından öğrencilerin herhangi bir soruyla veya herhangi bir şekilde alakalı cevap vermesini isterim... Açık kalan bir alan var mı, yarım kalan bir nokta var mı? Çünkü sarmal bir eğitim sistemiyle ilerliyor fen bilimleri. Yanlış öğrenirse veya eksik öğrenirse ve ben bunu önümüzdeki yıl fark edemezsem artık hayatı boyunca geri dönüşü olmayan bir kavram yanılgısı olur (Görüşme, 01.04.43).

Oğuz Bey ikinci dersin son kısmını çoktan seçmeli sorulara ayırmış ve bu çalışmayı öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede test çalışmasını tercih etme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

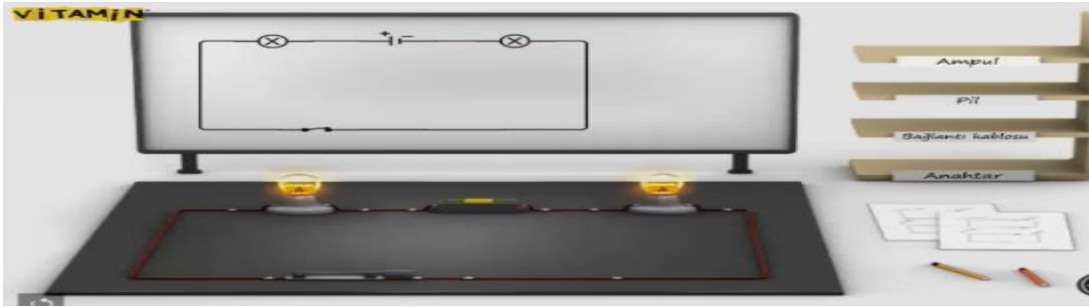
Üniversite eğitimimiz boyunca iki şeyi öğrenmiyoruz. Bir eğitim öğretim sürecinin nasıl gerçekleştirilebileceği, ikincisi ise eğitim öğretim sürecinin nasıl yapılacağı. Biz bunun eğitimini almadık, almıyoruz ve bu konuda muhtemelen bütün öğretmenler eksiktir ve kolayına kaçıyor ve ben de kolayına kaçıyorum... Yapılandırmacı eğitim sisteminde çocukların yapacağı çalışmaları sürecinde değerlendirmemiz gerekirken biz direkt sonuç odaklı gidiyoruz. Çünkü ölçme değerlendirmenin nasıl yapılacağını bilmiyoruz... Ölçme değerlendirme bizim ülkemizde yirmi tane fen bilimleri sorusu çözüp fen lisesine gitme, kırk tane fizik, kimya, biyoloji çözüp mühendisliğe, tıp fakültesine gitme odaklı olduğu için, öğrencilerin talepleri benden bu yönde olduğu için, velilerin idarenin talebi benden bu yönde olduğu için ben de işin kolayına kaçıyorum... Test bence bir ölçme değerlendirme yöntemi değil (Görüşme, 01.16.50).

Oğuz Bey çoktan seçmeli soruları bir ölçme değerlendirme yöntemi olarak görmese de öğrenci, veli ve idareden gelen talepler ve sınav odaklı bir eğitim anlayışından dolayı tercih etmek zorunda kaldığını ifade etmiştir.

Oğuz Bey ikinci dersinin ilk yarısını EBA platformunda yer alan sanal laboratuvar uygulamasına ayırmıştır. Bu uygulamada verilen elektrik devresinin şemaya dönüştürülmesi (Şekil 16) ve şeması verilen devrenin devre elemanlarıyla kurulması yer almaktadır (Şekil 17).



Şekil 16. Sembollerden devreyi oluşturma çalışmasının ekran resmi.



Şekil 17. Devre şemasından devre kurma çalışmasının ekran resmi.

Oğuz Bey sanal laboratuvar uygulamasını öğrencilerle birlikte yapmıştır. Oğuz Bey her bir çalışma için sınıftan bir öğrenci seçmiş ve seçtiği öğrencinin yönlendirmesiyle devreleri oluşturmuştur. Ders sonrası yapılan görüşmede bu çalışmayı tercih etmesinin gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Fen bilgisi dersinde bilgiyi kalıcı yapmanın en önemli yollarından iki tanesi bilim tarihine vurgu yapmaktır... İkincisi de deney yapmaktır. Öğrencinin deneyi kendisinin yapabilmesidir. Sanal laboratuvar

uygulamasý bize böyle bir avantaj sağlayabiliyor. Öğrenci de devre elemanlarının şeklini sembolünü güzel bir şekilde öğrenmiş olabilir ama devreyi kuramadıktan sonra bunun hiçbir anlamı yok... Öğrenci pili nereye koyuyor, ampulü nereye koyuyor pili, bağlantı kablosunu niye oraya koyuyor bunları tam olarak kavramış mı diye bu çalışmayı yaptım (Görüşme, 01.06. 53).

Özetle, Oğuz Bey derslerinde tanısai ve biçimlendirici değerlendirme yöntemlerini sık sık kullanmıştır. ‘Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi Ve Devre Şeması Oluşturma’ konusu ile ilgili ön bilgi ve öğrenmeleri sürekli olarak ölçmüş ve tüm öğrencilerini sürece dâhil etmeye çalışmıştır. Bu süreçte öğrencilerin gerek ön öğrenmeleri gerekse ders içinde odaklanılan konu olan devre elemanları, görevleri, sembolleri ve devre şeması oluşturma noktalarında soru cevap yöntemi, sanal laboratuvar uygulaması ve çoktan seçmeli sorularla öğrencilerin ne derece öğrendiklerini sürekli olarak ölçmüştür. Bu bilgiler ışığında gerekli noktalarda küçük geri dönüşler ile de sorun olan noktalarda hatırlatmalar yapmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinin ölçme değerlendirme bilgisine etkisi. Oğuz Bey uzaktan eğitimin ölçme değerlendirme sürecini etkileme durumunu şu şekilde ifade etmiştir:

Ölçme değerlendirme konusunda benim içimde kalan bir yara var. Onu seneye muhakkak yaparım. Bu seneki ölçme değerlendirme tamamıyla bir fiyasko. Şu şekilde bir şey yaptırmak isterdim. Öğrencilerin hepsini çıkarırdım laboratuvara götürürdüm ve ne kadar elektrik malzemesi varsa önüne koyar yap derdim. Derste ne gördüysen buyur yap. Yani öğrencilere basit bir elektrik devresi kurdurup kurdukları bu devreyi anlattırmak isterdim. Bu harika bir ölçme değerlendirme olabilirdi. Bağlantı kablosunu, anahtarı, ampulü pili nasıl yerleştiriyor görebilirdim. Seneye beşinci sınıf alırsam bunu muhakkak yapacağım (Görüşme, 01.44.42)

Oğuz Bey yüz yüze eğitim sürecinde deney yaptırmayı ölçme değerlendirme yöntemi olarak kullandığını belirtmiştir. Her iki süreçte de test tekniğini kullandığını ifade eden Oğuz Bey öğrencilerin somut işlemler döneminde olmasından kaynaklı ölçme değerlendirmenin daha çok görsele

dayanması gerektiğini ifade etmiştir. Oğuz Bey her ne kadar görsel kullanımının öğretim sürecinde yoğun kullanılması gerektiğini ifade etse de nihayetinde ölçme değerlendirmede çoktan seçmeli sorulara yöneldiğini ifade etmiştir (Görüşme, 01.46.06). Oğuz Bey aynı zamanda bu süreçte öğrencilerden evlerinin elektrik devresini çizme çalışması yaptırmayı düşündüğünü ifade etmiştir (Görüşme, 01.49.00).

Oğuz Bey aynı zamanda bu süreçte öğrencilere ödev vermek istemediğini, bunun nedeninin de dersine girdiği öğrenci sayısının çok fazla olduğunu bundan dolayı da ödev takip ve kontrolünü yapamayacağını ifade etmiştir (Görüşme, 01.55.30).

Tüm PAB bileşenlerine bakıldığında Oğuz Bey'in konuya özel PAB' özeti Tablo 15'de sunulmaktadır.

Tablo 15

Oğuz Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusunun PAB Bileşenlerine İlişkin Etiketleri.

PAB Bileşeni	Oğuz Bey'in PAB bileşenlerine ait etiketler	PAB Kategorizasyonu
Fen öğretimi oryantasyonu	Bilim tarihi ve etkinlikler ile zenginleştirilmiş didaktik oryantasyon	
Öğrenen bilgisi	Yeterli öğrenen bilgisi	Bilim tarihi ve etkinlikler ile zenginleştirilmiş öğretmen merkezli PAB
Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi	Kısmen öğrenci merkezli öğretim	
Program bilgisi	Dikey bağlantılar açısından eksik ancak kazanım bilgisi açısından yeterli program bilgisi	
Ölçme değerlendirme bilgisi	Tutarlı değerlendirme	

İsmet Bey'in PAB'ı.

Fen öğretimi oryantasyonu. İsmet Bey 'in fen öğretimindeki yönelimi hakkında fikir edinmek için gerekli veriler ders video kayıtları ve görüşme kayıtları incelenerek elde edilmiştir. İsmet Bey dersinde konu aktarımına ağırlık vermekle beraber, doğrudan bilgiyi vermek yerine soru sorarak onların zihinlerindeki ortaya çıkarmaya çalışmıştır. İsmet Bey ayrıca konuyu görsellerle zenginleştirmiş, gerekli gördüğü yerlerde günlük hayattan örnek vermiş ve analogi kullanarak öğrencilerin konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olmaya çalışmıştır. İsmet Bey dersinde önceden hazırlamış olduğu devreyi öğrencilerine göstermiş fakat bu devreyi ders sırasında yapmamış ve yaptırmamış buna gerekçe olarak da uzaktan eğitimi göstermiştir. Ancak sanal laboratuvar üzerinden şeması verilen devreyi oluşturma, devreyi şemaya dönüştürme çalışmasını öğrencilerine yaptırmıştır (Tablo 16).

Tablo 16

İsmet Bey'in Fen Öğretimine İlişkin Oryantasyonu.

Alt sorular	Yanıtlar	Fen öğretimi oryantasyonu
Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretme amacı	Şu an evimizdeki çalışan her araç elektrikle çalışıyor. Bunlarda da bir elektrik devresi var. Bundan dolayı çocuğun elektrik devresini bilmesi gerekiyor (Görüşme, 17.45) Tüm uluslarda ortak bir sembol kullanılması işimizi kolaylaştırıyor ve bundan dolayı öğrencilerimizin sembolleri öğrenmesi gerekiyor (Görüşme, 19.52)	Günlük hayat vurgulu oryantasyon
Hedef ve inançlar	Günlük hayatta kullanma, akademik başarı	
Fen öğretiminde öğretmenin rolü	Öğrenciye değer vermesi, ilgi göstermesi ve emek vermesi	
Öğrencinin rolü	Bilinçli bir öğrenci olma	
Fen öğretmek ne anlama geliyor	Hayatı öğretmek	

Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretme amacını şu şekilde ifade etmiştir:

Şu an evimizdeki çalışan her araç elektrikle çalışıyor. Bunlarda da bir elektrik devresi var. Bundan dolayı çocuğun elektrik devresini bilmesi gerekiyor (Görüşme, 17.45)...Tüm uluslarda ortak bir sembol kullanılması işimizi kolaylaştırıyor ve bundan dolayı öğrencilerimizin sembolleri öğrenmesi gerekiyor (Görüşme, 19.52).

Ders kayıtları incelendiğinde İsmet Bey'in dersin girişinde evde çalışan elektrikli aletlerden bahsettiği görülmüştür. Ayrıca İsmet Bey'in sık sık sembollerin evrenselliğine vurgu yaptığı, bununla ilgili günlük hayattan örnek verdiği izlenmiştir. İsmet Bey'in görüşme sırasındaki ifadeleri ve ders içi uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde herhangi bir çelişki olmadığı tespit edilmiştir.

Özetle, İsmet Bey'in günlük hayat vurgulu bir yönelime (İngilizcesi *everyday coping*) sahip olduğu görülmektedir. Ancak tamamen geleneksel bir yapıya sahip olmadığı söylenebilir. İsmet Bey dersini soru-cevap, analogi, videolar ve sanal laboratuvar uygulaması kullanarak desteklemiştir.

Öğrenen bilgisi. İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaya çalışmış ve süreç içerisinde öğrencinin yaşadığı veya yaşama olasılığının olduğu noktalara önem vermiştir. Ayrıca devre elemanları konusunda yaşanabilecek bazı kavram yanılgılarının da farkında olup bu noktada da gerekli açıklamaları öğrencilerine yapmıştır. Bunlar göz önüne alındığında İsmet Bey'in devre elemanları konusunda yeterli öğrenen bilgisine sahip olduğu söylenebilir (Tablo 17).

Tablo 17

İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi.

Alt bileşenler	Farkındalık	Kullanım amacı	Zaman	Kullanma/ ortadan kaldırma şekli	Etiket
Zorluklar	Farkında	Öğrencinin zorlanma olasılığı olan noktada sıkıntı yaşamamasının önüne geçmek	Yaşanan zorluğu gözlemlenmeden önce ve gözlemledikten sonra	Sözel olarak açıklamalarda bulunmak ve sanal laboratuvar uygulaması üzerinden devre kurmak	Tatmin edici öğrenen bilgisi
Yanlış kavramalar	Farkında	Kavram yanlışsından kaynaklı ortaya çıkabilecek karışıklığın önüne geçmek	Yanlış kavramayla karşılaşmadan önce	Soru sorma ile dikkat çekip analogi üzerinden ve doğrudan açıklama yapma	
Ön koşul bilgileri	Farkında	Hazır bulunuşluk düzeylerini belirleme, ön bilgilerini ortaya çıkarma	Konunun başında ve konu anlatımı sırasında	Eski bilgileri soru cevap üzerinden tekrar edip yeni konuya geçme	

Aşağıda İsmet Bey'in öğrenen bilgisi gözlem ve görüşme ile elde edilen veriler ışığında özetlenmiştir.

Ön bilgiler ve ortaya çıkarılmaları. İsmet Bey ilk dersinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce dördüncü sınıfta basit bir elektrik devresi görüp görmediklerini öğrencilerine sormuştur (Video-1, 04.50). Öğrencilerden bu noktada dönüt alan İsmet Bey önceden hazırlamış olduğu bir devreyi kamera aracılığıyla öğrencilere göstermiş ve basit bir elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının neler olduğunu sınıfa sormuştur. İsmet Bey ders sonrasında yapılan görüşmede bu soruyu sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Orda daha öncekini bilgilerini, hazırbulunuşluk düzeylerini tespit etmeye çalıştım. (Görüşme-1, 30.43).

İsmet Bey ikinci derste EBA platformu üzerinde yer alan ve devre elemanlarının sembolleri ile devre şeması oluşturma konusunun anlatıldığı bir video açmış ve video üzerinden konu tekrarına geçmeden önce devre elemanlarının görevlerini öğrencilere sormuştur (Video-2, 18.53). Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma nedenini şekilde ifade etmiştir.

Devre sembolleri tamam onu hallettik... Orda sordum dedim ki acaba öğrenci hazırbulunuşluk düzeyi var mı, yok mu? Ne kadar biliyorlar ne kadar bilmiyorlar. Yani anlatmadan önce sormamın amacı buydu. Yani öğrencinin ön bilgilerini test etmektir (Görüşme, 11.33).

Ders ve görüşme verileri birlikte değerlendirildiğinde İsmet Bey'in öğrencilerin sahip olması gereken ön koşul bilgilerin farkında olduğu, bu ön bilgileri ortaya çıkarabilmek için soru-cevap yöntemini kullandığı ve gerekli gördüğü noktalarda da açıklamalarda bulunduğu görülmektedir.

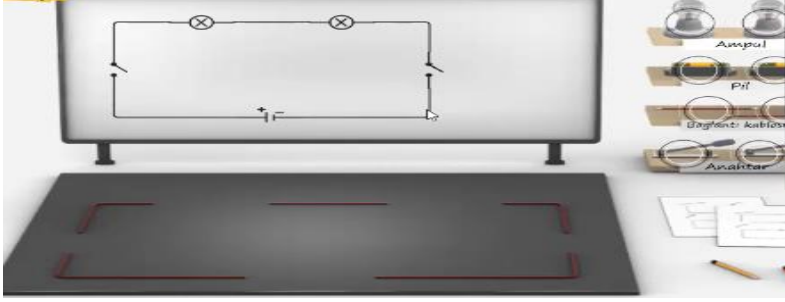
Öğrencilerin zorlandıkları noktalar ve bunların ele alınışı.

İsmet Bey öğrencilere 'Lambanın diğer ismi neydi' şeklinde bir soru yöneltmiştir (Video-1, 10.20). Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Bazı devre elemanlarının farklı isimleri olduğunu, bu farklı isimleri bilmelerini sağlamak istedim. Bir soruda veya başka bir yerde lamba değil ampul çıktığında öğrenci sadece lambayı bilirse orda sıkıntı yaşar (Görüşme-1, 41.40).

İsmet Bey'in burada devre elemanlarının farklı isimlerinin olabileceğini ve bu farklılıktan dolayı öğrencinin zorlanabileceğini öngörmüş ve bu noktaya açıklık getirmeye çalışmıştır.

İsmet Bey EBA platformunda yer alan sanal laboratuvar çalışmalarını öğrencilere yaptırırken iki anahtarın olduğu bir devre karşısına çıkmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. İki anahtarın yer aldığı devre şemasının ekran resmi.

İsmet Bey bu çalışma sırasında öğrencilere şu şekilde bir soru yönelmiştir:

İsmet Bey: Burada iki anahtar verilmiş. Sizce burada iki anahtar olmasına gerek var mı?

Öğrenci 1: Hocam bir anahtar olsa sadece bir tanesini açabilir, iki anahtar olsa iki tanesini açabilir.

İsmet Bey: Bundan dolayı mı olduğunu düşünüyorsunuz?

Öğrenci 2,3: Bence gereksiz. Bir tane yeter (Video-2, 30.47).

İsmet Bey öğrencilerin cevabını aldıktan sonra devreyi sanal laboratuvar uygulaması üzerinden kurmuş ve 'Bir tane kapalıyken bakın yanmadı, ikisini kapatınca ampul yandı' ifadesini kullanmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma ve öğrencinin 'Bir anahtar olsa sadece bir tanesini açabilir, iki anahtar olsa iki tanesini açabilir' şeklinde düşünmesinin nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrenci büyük ihtimalle orayı karıştırıyor. İşte orda bu kargaşanın olmaması için aslında bunları belirtmeye çalıştık. Demek öğrenci bu şekilde karıştırabiliyor (Görüşme-1, 01.26.32).

İsmet Bey öğrencinin bu noktada zorluk yaşayabileceğinin farkında olup bu olası karışıklığın önüne geçebilmek öğrencilere soru yöneltilmiş ve sanal laboratuvar uygulamasını da kullanarak hem görsel olarak hem de sözel olarak gerekli açıklamaları öğrencilerine yapmıştır.

İsmet Bey üçüncü derste yer alan çoktan seçmeli soruları öğrencilere yaptırırken duy ve pil yatağının sembolünün olmadığı tekrar ifade etmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede bu noktaya vurgu yapmasının nedenini İsmet Bey şu şekilde ifade etmiştir:

Zaten öğrenci diğerlerini tam olarak öğrenmiş. Pilin bir sembolü olduğunu, ampulün bir sembolü olduğunu, iletkenin bir sembolü

olduğunu. Genellikle bunlarda hata yapma şansları daha azdır. Bundan önce de bir öğrenci duyun sembolü olduğunu söylemişti. Buradaki amaç öğrencinin kafasında soru işaretleri kalmasın, öğrenci tam öğrensin diye onun üzerinde durmaya çalıştım. Bunların sembolleri yok ama öğrenci bazen bunları karıştırabiliyor (Görüşme-2, 14.06).

Ders ve görüşme verilerine bakıldığında İsmet Bey'in genel olarak öğrenci zorlanmalarının farkında olduğu, bu zorlanmalar ortaya çıkmadan önce veya ortaya çıktıktan sonra gerekli açıklamaları yaptığı görülmektedir.

Yanlış kavramalar ve bunların ele alınışı. İsmet Bey ilk derste devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi konusunu anlatırken anahtar sembolüne geçtiğinde sınıfta şu şekil bir konuşma geçmiştir:

İsmet Bey: Lambayı açınca anahtarı açıyor muyum yoksa kapatıyor muyum?

Öğrenci-1,2: Açıyorsunuz hocam.

Öğrenci-3,4: Hayır kapatıyorsunuz.

İsmet Bey: Bununla ilgili sürekli bir kavram yanılgısı oluyor. Biz sanki elektriği aç dediğimiz zaman anahtarı aç anlamında zannediliyor. Ya da anahtarı kapattığımız zaman lambayı da kapattığımızı zannedebiliyoruz (Video-1, 14.52).

İsmet Bey ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Bazı öğrenciler lambayı kapat dediğimizde sanki anahtarı kapat anlıyor. Hâlbuki normalde anahtar açık ise oradan herhangi bir şey geçmez. Kapalıysa akım geçer. Biz kapat dediğimizde sanki oradan akım geçmiyor anlamındadır. Böyle olunca günlük hayattaki bildiklerimizle öğrendiklerimiz biraz birbiriyle çelişiyor. Öğrenci bunu karıştırıyor. Onu net bir şekilde öğrencinin kafasındaki soru işaretini gidermek istedim (Görüşme-1, 50.00).

İsmet Bey'in bu kavram yanılgısının ve kaynağının farkında olduğu, önceden soru sorarak bu kavram yanılgısına dikkat çektiği ve sözel olarak yanılgıyla ilgili gerekli açıklamaları yaptığı görülmektedir.

İsmet Bey anahtarın durumu ile akımın geçme noktasına ikinci dersinde de analogi üzerinden değinmiştir. Bu analogide İsmet Bey Galata Köprüsü'nü

anahtara, köprüden geçen arabaları ise akıma benzetmiştir. İsmet Bey ayrıca Galata Köprüsü'nü açık ve kapalı halinin verildiği bir video açmış ve öğrencilere hem videoyu izlettirmiş hem de benzetmeyi burada yinelemiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu analogiyi kullanma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

İnsan bir şey öğrenirken ne kadar yaşamında yeri varsa o kadar daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Bunun için bunları yapmaya çalıştım... Benzetme yapmaya çalıştım. Çünkü gündelik hayatta öğrencilerin en fazla karıştırdığı husus budur. Anahtar açık mıdır kapalı mıdır? Bunu çok karıştırıyor. Öğrenci bir şeyi somutlaştırdığı zaman daha kalıcı oluyor... Oradaki araçları elektrik akımına benzettim. Köprü açık olduğunda araç geçmez. Anahtar açık olduğunda elektrik akımı geçmez...

İsmet Bey burada kavram yanılgısına yeniden değinmiş ve analogi üzerinden gerekli açıklamayı yapmaya çalışmıştır.

Özetlemek gerekirse, devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunda İsmet Bey'in geçmiş tecrübelerinden kaynaklı bazı öğrenci zorlanmalarının ve kavram yanılgılarının farkında olduğu, bunun içinde gerekli gördüğü noktalarda müdahalelerde bulunduğu görülmektedir. Ayrıca, İsmet Bey'in ana konuya geçmeden önce ve konu anlatımı sırasında ön bilgilerini ortaya çıkarmayı önemseydiği görülmektedir. Bütün bunlar göz önüne alındığında İsmet Bey'in yeterli öğrenen bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Uzaktan eğitim sürecinin öğrenen bilgisine etkisi. Yukarıda detaylı bir şekilde görüldüğü üzere öğrenciler bazı noktalarda öğrenmede zorluklar yaşamışlardır. İsmet Bey uzaktan eğitim sürecinde öğrenci zorlanmalarını ağırlıklı olarak öğrencilerin derse geç girmesi, internet bağlantısında ara ara kopmalar olması veya derse bağlandıkları cihazlarda problem çıkmasından dolayı bazı yerleri eksik öğrenmelerine bağlamıştır. İsmet Bey bu durumu da uzaktan eğitimin bir dezavantajı olarak görmektedir. Bunun önüne geçmek için de bol bol tekrar yapmak gerektiğini ifade etmiştir. Başka bir deyişle bu süreçteki zorlanma sebebini konudan bağımsız şekilde internet ve internete bağlandıkları cihazlara ve öğrencilerin bu süreçte ortaya çıkan zaman yönetimine bağlamıştır. Yüz yüze eğitimde ise öğrencilerle birebir temasa

geçerek yanlış kavrama veya zorlanmalara müdahale ettiğini ifade etmiştir (Görüşme-2, 33.34).

Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi. Veriler analiz edildiğinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde İsmet Bey'in daha çok öğrenci merkezli ders işlediği görülmektedir (Tablo 18). Konuyu ağırlıklı olarak soru-cevap yöntemiyle zenginleştiren İsmet Bey gerekli gördüğü yerlerde analogi kullanımına da yer vermiştir. Konu anlatım sürecinde EBA platformunda yer alan ve içerik olarak devrenin şema ile gösterimi konusunun bulunduğu videoya da yer vermiştir. İsmet Bey dersinde önceden hazırlamış olduğu basit bir elektrik devresini öğrencilere kamera aracılığıyla göstermiştir. İsmet Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretimi genel olarak değerlendirildiğinde öğrenci merkezli, öğretmenin rehber olduğu, etkinlikler ve soru cevaplarla zenginleştirilmiş bir öğretim olduğu söylenebilir. Aşağıda İsmet Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretim yöntemi toplanan veriler kullanılarak özetlenmiştir.

Tablo 18

İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi.

Odaklandığı nokta	ETİKET: Öğrenci Merkezli, Etkinlikler Ve Soru Cevaplarla Zenginleştirilmiş Öğretim		
	Dersin yöntemsel bileşenleri	Kullanıldığı zaman	Kullanma amacı
Konu alan bilgisi	Didaktik öğretim	Konunun başında	Konunun öğrenilmesini sağlamak
	Temsiller ve analogiler	Öğretim boyunca	Göz aşinalığı kazandırmak, kalıcılığı sağlamak, görselliği arttırmak
	Etkinlik: Gösteri deneyi	Konu başında	Somutlaştırmak, kalıcılık

	Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun günlük hayatta kullanımı	Konu başında	Kalıcılık, konuya dikkat çekmek, konunun önemini fark ettirmek
Yanlış kavramalar	Temsil/analoji ile müdahale	Konu anlatımı bittikten sonra	Kalıcılık, konuyu somutlaştırma
	Doğrudan sözlü müdahale	Öğretim boyunca gerekli görüldüğü zaman	Kavram yanlışlığının önüne geçmek

Alana özel öğretim stratejisi kullanımı. İsmet Bey devre elemanları konusunda fen alanına özel herhangi bir strateji (ör; 5E) kullanmamış olup kayıt altına alınan derslerde yöntem ve gösterimler kullanmıştır.

Konuya özel öğretim yöntemleri ve gösterimlerin kullanımı. İsmet Bey konuya 'Evde elektrikle çalışmayan bir alet var mı?' sorusuyla giriş yaptıktan sonra elektriğin günlük hayatta önemli bir yere sahip olduğunun altını çizmiş ve öğrencilere önceden hazırlamış olduğu basit bir elektrik devresini ekranda göstererek şu şekilde bir soru yöneltmiştir (Şekil 19):



Şekil 19. İsmet Bey'in önceden hazırlamış olduğu basit elektrik devresinin ekran resmi.

İsmet Bey: Ben bir tane basit elektrik devresi oluşturdum. Burada basit elektrik devre elemanları var. Sizlerin öğretmenleri sizlere söylemiştir. Basit bir elektrik devresinde hangi elemanlar bulunur?

Öğrenci 1: Pil vardı, ampul vardı.

Öğrenci 3: Duy vardı.

Öğrenci 4: Pil yatağı vardı.

İsmet Bey: Bakın burada bir şey daha var. Görüyor musunuz? Bu kırmızı olan.

Öğrenci 5: Anahtar.

İsmet Bey: Anahtar var evet (Video-1, 05.01).

Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soru-cevap yöntemiyle devre elemanlarının isimlerini öğrencilerden alma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Acaba bunların ön bilgileri var mı yok mu? Hazırbulunuşluk düzeyi var mı yok mu? Hazırbulunuşluk düzeyi düşük ise ona göre o zaman temelden anlatmak gerekiyor. Ondan dolayı onu söylemeye çalıştım. Baktım var mı yok mu ona göre konuyu detaylı bir şekilde anlatmaya çalıştım (Görüşme-1, 25.17).

İsmet Bey soru-cevap yöntemiyle devre elemanlarının isimlerini öğrencilerden aldıktan sonra kendisi de tekrar devre elemanlarının isimlerini söylemiştir. İsmet Bey ile ders sonrası yapılan görüşmede şu ifadeler yer almıştır:

Araştırmacı: Öğrencilerinize yanınızda bulunan basit bir elektrik devresini gösterdiniz. Bunu göstermenizin nedenini öğrenebilir miyim?

İsmet Bey: Basit bir elektrik devresinin ne şekilde olduğunu göstermek için, somutlaştırmak için gösterdim... Lambanın, pilin ampulün nasıl bir şey olduğunu bazıları belki görmüşler, bazıları belki görmemişler onlara somut bir şekilde göstermek istedim. Çünkü bir şey anlatmak ayrıdır. Göstermek ayrıdır. Öğrencinin gözüyle gördüğü şeylerin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum (Görüşme-1, 26.19).

İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi konusuna geçmeden önce sembollerin evrenselliğinin önemi ile ilgili basit bir hayat hikâyesini öğrencilerle paylaşmıştır (Video-1, 08.40). İsmet Bey ders sonrası yapılan görüşmede bu hikâyeyi anlatma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrendiğimiz konunun ne kadar önemli olduğunu, hayatımızda ne kadar etkili olduğunu basit bir konu olmadığını, burada öğrendiği konuların aslında hayatın birçok alanında karşısına çıktığını göstermek istedim... Dikkat çekmek için aslında yaptım ayrıca iyi bir şekilde kalıcılığı sağlamak için de yaptım (Görüşme-1, 37.03).

İsmet Bey sembollerin evrenselliğinin önemini kısa bir hayat hikâyesiyle ifade ettikten sonra trafik levhaları, notalar ve rakamlar üzerinden sembollerin evrenselliği ve ortak dil vurgusunu tekrar yapmış ve devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede örnekler üzerinde ortak dilin öneminden bahsetme gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Benzerlik. Yani insan bir şey öğrendiği zaman mesela kafasında bir şema falan vardır. İşte başka bir şeyi buna benzetmeye çalışırsak daha kalıcı bir öğrenme sağlanıyor (Görüşme-1, 56.41).

İsmet Bey ekran üzerine devre elemanlarının isimlerini yazdıktan sonra devre elemanlarının sembollerini ekran üzerine öğrencilere çizdirmiştir. Çizimler sırasında gerekli gördüğü yerlerde öğrencilerine yardımcı olmuştur. İsmet Bey anahtar sembolüne geçtiğinde öğrencilere şu ifadelerde bulunmuştur:

İsmet Bey: Genellikle açık anahtar dendiğinde gidip lambayı açma anlaşılır. Lambayı açınca acaba anahtarı açıyor muyum, yoksa kapatıyor muyum?

Öğrenci 1: Açıyorsunuz hocam.

Öğrenci 2: Kapatmış oluyorsunuz.

İsmet Bey: Bazılarınız açıyorsunuz diyor bazılarınız kapatmış oluyorsunuz diyor. Bunlarla ilgili sürekli bir kavram yanılgısı olabiliyor. Biz anahtarı aç dediğimizde lambayı da aç diye anlıyoruz. Lambayı kapat dediğimizde anahtarı da kapat diye anlayabiliyoruz. İşte bundan dolayı bir kavram yanılgısı olabiliyor... (Video-1, 4.48).

Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Bazı öğrenciler lambayı kapat dediğimizde sanki anahtarı kapat anlıyor. Hâlbuki normalde anahtar açık ise oradan herhangi bir şey geçmez. Kapalıysa akım geçer. Biz kapat dediğimizde sanki oradan akım geçmiyor anlamındadır. Böyle olunca günlük hayattaki bildiklerimizle öğrendiklerimiz biraz birbiriyle çelişiyor. Öğrenci bunu karıştırıyor. Onu net bir şekilde öğrencinin kafasındaki soru işaretini gidermek istedim (Görüşme-1, 59.48).

İsmet Bey öğrenciler arasında kavram yanılgısına neden olan bu noktaya doğrudan kendisi değinmiş ve soru-cevap üzerinden öğrencilerin fikirlerini aldıktan sonra gerekli açıklamayı yapmıştır. İsmet Bey öğrencilerle birlikte devre elemanlarının sembollerini çizdikten sonra devre elemanlarının isimlerinin, görsellerinin ve sembollerinin birlikte yer aldığı görseli ekranda paylaşmıştır (Şekil 20) (Video-2, 19.00).

Devre Elemanının İsmi	Devre Elemanının Görseli	Devre Elemanının Sembolü
Lamba		
Pil		
Açık anahtar		
Kapalı anahtar		
Bağlantı kablosu		
Batarya		

Şekil 20. Devre elemanlarının adının, resminin ve sembolünün yer aldığı tablonun ekran resmi.

İsmet Bey ders sonrası yapılan görüşmede bu görseli kullanma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrenciye tamam anlatıyoruz... Öğrenci soru çözerken bunları mutlaka bilmesi gerekiyor. Biz söyledik. Öğrenci bunları gördüğünde bunun ne olduğunu ne şekilde olduğunu bilmesi için bunları göstermeye çalıştık... Bunları göstermesem kalıcı olmaz ki... (Görüşme-1, 53.14).

İsmet Bey devre elemanlarının sembollerini görsel üzerinden anlatırken anahtar sembolüne geldiğinde ‘Açık anahtardan mı lamba ışık verir, yoksa kapalı anahtarda mı?’ sorusuna tekrar değinmiş ve ‘İstanbul’daki Galata Köprüsü’nü gören var mı?’ sorusunu öğrencilere yönelttikten sonra anahtarı Galata Köprüsü’ne, akımı da arabaların geçişine benzetmiştir. Galata Köprüsü’nden araç geçme durumunu açmış olduğu videodan da izletmiştir. Öğrencilere videoyu izlettirirken aynı anda da anahtarın durumu ile akım ilişkisini Galata Köprüsü benzetimiyle izah etmeye çalışmıştır (Video-2, 02.30). Ders sonrası yapılan görüşmede analogi üzerinden bu noktayı açıklama gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

İnsan bir şey öğrenirken ne kadar yaşamında yeri varsa o kadar daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Bunun için bunları yapmaya çalıştım... Benzetme yapmaya çalıştım. Çünkü gündelik hayatta öğrencilerin en fazla karıştırdığı husus budur. Anahtar açık mıdır kapalı mıdır? Bunu çok karıştırıyor. Öğrenci bir şeyi somutlaştırdığı zaman daha kalıcı oluyor... Oradaki araçları elektrik akımına benzettim. Köprü açık olduğunda araç geçmez. Anahtar açık olduğunda elektrik akımı geçmez (Görüşme-1, 01.02.50).

İsmet Bey'in ders ve görüşme verileri birlikte değerlendirildiğinde bu noktada kavram yanlışlığına öğrencilerin sahip olabileceği bilgisine sahip olduğu görülmektedir. İsmet Bey bu bilgiye sahip olmakla birlikte bu kavram yanlışlığının önüne geçebilmek, kalıcılığı sağlamak ve konuyu somutlaştırmak için hem videoyla söylediklerini desteklemiş hem de analogi kullanma yoluna gitmiştir.

İsmet Bey ikinci dersinde EBA portalında yer alan ve devre elemanlarının sembollerinin anlatıldığı bir video açmış ve videoyu durdurarak devre elemanlarının görevlerini öğrencilere sormuştur (Video-2, 22.56). Ders sonrası yapılan görüşmede bu soruyu sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Devre sembolleri tamam onu hallettik... Orda sordum dedim ki acaba öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyi var mı, yok mu? Ne kadar biliyorlar ne kadar bilmiyorlar. Yani anlatmadan önce sormamın amacı buydu. Yani öğrencinin ön bilgilerini test etmektir (Görüşme-1, 01.13.04).

İsmet Bey doğrudan videoyu izlettirmemiş, gerekli gördüğü yerlerde videoyu durdurup konu ile ilgili açıklamalarda bulunmuştur. Ders sonrası yapılan görüşmede devre şemasının oluşturulması ile ilgili vidoyu izlettirmesinin gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Görsel olarak iyi bir şekilde anlatmıştı... Orda iyi bir şekilde görselleştirildiği için daha kalıcı şekilde öğrenmeyi sağlıyor (Görüşme-1, 01.20. 13).

Özetle, İsmet Bey dersinde etkinlikler, görseller ve temsillerle zenginleştirilmiş bir öğretim yöntemi kullanmıştır. Kendisi rehber konumunda olup farklı şekillerde gerek soru-cevap ve gerekse etkinlik ile öğrenciyi de dinleyici konumundan çıkarıp aktif şekilde derslerine katmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinin yöntem ve teknik bilgisine etkisi. İsmet Bey yüz yüze eğitimde devre kurma etkinliğini öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla yaptırdığını ifade etmiştir (Görüşme, 21.58). Uzaktan eğitimde yüz yüze eğitimden farklı olarak videolar ve etkinliklere daha fazla zaman ayıran İsmet Bey bu durumu uzaktan eğitimde deney ve oyun gibi etkinlikleri yapamamasıyla gerekçelendirmiştir. İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde uzaktan eğitimin yöntem ve tekniğine etkisini şu şekilde ifade etmiştir:

Yaparak yaşayarak öğrenmeyi aksattı. Bu süreçte daha çok görsele ağırlık verdiğimi söyleyebilirim. Yani yaparak yaşayarak değil görerek öğrenmeye ağırlık verdim (Görüşme-2, 24.39).

Araştırmacı: Konunun öğretiminde uzaktan eğitimin getirdiği herhangi bir kolaylık oldu mu?

İsmet Bey: Eğer sisteme hâkimsen kullanacağın alternatifler de var. Zaten önceden her şeyi hazırlayıp masa üstüne atabiliyoruz. İstedığımız anda istediğimiz dokümana ulaşabiliyoruz. İşte bu da bir şekilde avantaj oluyor. Çevrimiçinde çok fazla materyal var ve bunlara ders sırasında çok hızlı bir şekilde ulaşabiliyoruz (Görüşme, 24.56).

İsmet Bey internet ortamında çok fazla öğretim materyali olduğunun ve bunlara hızlı bir şekilde ulaşabildiğinin farkında olup bu durumu uzaktan eğitimin bir avantajı olarak görmektedir. İsmet Bey ayrıca derslerinde görsel ve video kullanımına yüz yüze eğitime göre daha fazla yer vermiştir.

Öğretim programı bilgisi. İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuyla bağlantılı, yeni konuya temel oluşturacak 4. sınıf kazanımında yer alan devre elemanları ve görevleri konularına soru-cevap yöntemini kullanarak yer vermiştir (Tablo 19). Zoom üzerinden konunun anlatıldığı ders videoları incelendiğinde, İsmet Bey'in 5. Sınıf programında yer alan devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusu ile ilgili tüm kazanımları öğrencilerine tam olarak verdiği tespit edilmiştir. İsmet Bey öğrencilerin hangi ön bilgilere sahip olduğunu, yani elektrik konusu ile ilgili 4. sınıfta neler öğrendiklerini tam olarak bilmekle beraber soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin bu ön bilgilerini

açığa çıkarmaya çalışmıştır. İsmet Bey altıncı sınıf müfredatında yer alan iletkenler ve yalıtkanlar konusuyla ilgili bağlantı kurmuştur.

Tablo 19

İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi.

Program bilgisini kullanma şekli	Amacı	Nasıl yaptığı	Ne zaman	Etiket
Diğer konularla dikey bağlantı	4. sınıf kazanımlarına temas; öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini belirleme, ön bilgilerini ortaya çıkarma (devreyi oluşturan elemanlar)	Soru-cevap yöntemiyle	Konuya girişte	Zengin Program Bilgisi
	6. sınıf kazanımına temas (iletken tel)	Soru-cevap yöntemiyle	Konu anlatımı sırasında	
Programın özel amaçlarına vurgu	Öğrencilerin merak duygusunu gidermek için	Elektriği bulan Benjamin Franklin'in hayat hikâyesine kısaca değinilmiştir	Dersin başında	

Gözlem ve görüşme ile toplanan bilgiler ışığında İsmet Bey'in fen öğretim programı bilgisi kategorize edilmiş ve örneklerle detaylandırılmıştır.

İsmet Bey ilk dersin girişinde öğrencilere 'Elektriği bulan adam kimdir?' sorusunu yöneltmiştir (Video-1, 01.40). İsmet Bey ders sonrası yapılan görüşmede böyle bir girişi tercih etme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Mesela bir öğrenci merak eder ampulü kim bulmuş veya elektriği kim bulmuş. Öğrenci biraz merak eder. İşte o merakını gidermek için öyle söylemeye çalıştım (Görüşme-1, 22.07).

İsmet Bey sorduğu sorunun ardından elektriği bulan kişinin Benjamin Franklin olduğunu ifade etmiş ve bu bilim insanından kısa bir kesit öğrencilerine anlatmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu kısa hikâyeyi anlatma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Her bir buluşun muhakkak bir hikâyeden geçtiğini öğrencilere kavratmak için söylüyorum (Görüşme-1, 22.40).

İsmet Bey'in programda yer almayan, bilim tarihinden kısa bir kesit olarak nitelendirebileceğimiz bu noktayı öğrencilerle paylaştığı görülmektedir. İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce öğrencilere 4.sınıfta basit bir elektrik devresi görüp görmediklerini sormuştur. Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Acaba bunların ön bilgileri var mı yok mu? Hazırbulunuşluk düzeyi var mı yok mu? Hazırbulunuşluk düzeyi düşük ise ona göre o zaman temelden anlatmak gerekiyor. Ondan dolayı onu söylemeye çalıştım. Baktım var mı yok mu ona göre konuyu detaylı bir şekilde anlatmaya çalıştım (Görüşme-1, 25.49).

İsmet Bey ikinci dersinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun anlatıldığı bir video paylaşmış ve videoyu öğrencilere izlettirmeden önce videoda yer alan bir görsel üzerinden devre elemanlarının görevlerini öğrencilere sormuştur (Video-2, 18.53). Ders sonrası yapılan görüşmede bu konuyla ilgili şu ifadelerle yer verilmiştir:

Araştırmacı: Devre elemanlarının görevlerini öğrencilerinize sorma nedeninizi öğrenebilir miyim?

İsmet Bey: Devre sembolleri tamam onu hallettik... Orda sordum dedim ki acaba öğrenci hazırbulunuşluk düzeyi var mı, yok mu? Ne kadar biliyorlar ne kadar bilmiyorlar. Yani anlatmadan önce sormamın amacı buydu. Yani öğrencinin ön bilgilerini test etmektir.

Araştırmacı: Devre elemanlarının görevlerini bazı öğrenciler biliyordu. Bu öğrenciler bu bilgilere nasıl sahip olmuş olabilirler?

İsmet Bey: Bunlar büyük ihtimalle 4. Sınıfta öğrenmiş olabilirler veya gündelik hayatta öğrenmiş olabilirler, televizyondan olabilir, bilgisayardan olabilir... Ama bunun öğrenilmesinin daha çok 4. Sınıfta bunu

öğrendikleri üzerinde duruyorum. Çünkü 4. Sınıfta bu konular var. Bunların ne işe yaradığı orda var. Büyük ihtimalle orda öğrenmişlerdir.

Araştırmacı: Devre elemanlarını bilmeleri 5.sınıf program kazanımları dâhilinde midir?

İsmet Bey: Devre elemanlarının görevleri 4. Sınıf kazanımları dâhilindedir. Ama 5. sınıfta da olması gerekir. Çünkü öğrenci bunu bilmezse ister istemez karıştırabilir. Kazanımda olmazsa bile biz bunları ekliyoruz. (Görüşme-1, 01.15.17).

İsmet Bey'in bu ifadeleri genel olarak değerlendirildiğinde 4. sınıf programında yer alan devre elemanları ve görevleri konularından haberdar olduğu ve bu konular hakkında öğrencilerin sahip olması gereken ön bilgileri ortaya çıkarıp eksik kalan noktaları tamamlamaya çalıştığı görülmektedir. 4. sınıf kazanımları ders anında belirtilmese de görüşme anında açıklanması öğretmenin dikey bağlantılar noktasında başarılı olduğunu ortaya koymaktadır.

İsmet Bey ders anlatımı boyunca birden fazla yerde rakamlar, trafik işaretleri vb. üzerinden bazı sembollerin evrensel olduğunu, tüm dünyada ortak bir dile sahip olduğunu ve bunun önemini ifade etmiştir. İsmet Bey ders sonrası yapılan görüşmede 5. sınıf programında yer alan bu noktaları vurgulama nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Ortak dil ortak bir amaç varsa aslında bu herkesi olumlu bir şekilde ilgilendirir. Ondan dolayı bu ortak sembollerin bu şekilde gösterilmesi işte bu sembollerin neler olduğunu bilmek işte ne kadar önemli olduğunu onlara açıklamak için bunları yaptım (Görüşme-1, 39.13).

İsmet Bey devre elemanlarından olan iletken teli anlatırken 'Bütün kablolar iletken midir, değildir tabi ki' şeklinde bir ifade kullanmıştır (Video-1, 10.25). Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu ifadeyi kullanma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Ya orda ekstra bir şey söylemeye çalıştım. Çünkü iletkenler ayrı bir şeydir kablo gibi. Yalıtkanlar falan da var plastik. Yani tüm maddelerin iletken olmadığını orda sadece iletkenlerin devre elemanlarında iletkenlerin kullanıldığını bilmelerini istedim. Orda sadece iletkenlerin sadece ilettiğini, tüm maddelerin iletken olmadığını burada bilmesi gerekir. Çünkü daha sonraki yıllarda öğrenci bunu bilecek. Burada

bağlantı kurarsa daha kalıcı olur. Çünkü seneye 6. sınıflarda ne yapıyorlar işte orda iletkenleri ve yalıtkanları da orda öğreniyorlar. Az da olsa böyle çok da içine girmeden orda sadece iletkenlerin elektriği ilettiğini onlara söylemek belirtmek için onlara söyledim (Görüşme-1, 44.14).

İsmet Bey 6. sınıf programında yer alan iletken ve yalıtkanlarla ilgili bilgiye öğrencilerin sahip olmadıklarını bilmekle beraber bütün kabloların iletken olmadığını, yalıtkan da olabileceklerini öğrencilerine hissettirmiştir. Ders anında iletkenlik ve yalıtkanlık konusunun 6. sınıfta işleneceğini belirtmese de görüşme anında açıklaması öğretmenin dikey bağlantılar noktasında başarılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Ders sonrası yapılan görüşmede 5. sınıf kazanımlarının neler olduğu sorusuna şu şekilde yanıt vermiştir:

Devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi vardı. Zaten fazla kazanım yoktu (Görüşme-2, 31.50).

İsmet Bey aynı zamanda öğrencilerin, devre elemanlarının uluslararası ortak bir dille kullanıldığını yani evrensel olduğunu bilmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Görüşme verisine bakıldığında İsmet Bey, 5. sınıf kazanımlarında yer alan devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve programda yer alan devre elemanlarının sembollerinin evrensel olduğu bilgisine sahip olduğu fakat ders sırasında öğrencilere vermesine rağmen devre şeması oluşturma ile ilgili kazanıma görüşme sırasında değinmediği görülmektedir.

Özetle, İsmet Bey ‘Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma’ konusunda yer alan kazanımlardan haberdar olup konunun dikey olarak bağlantılı olduğu diğer konuları da bilmekte ve ilgili yıllardaki (örneğin; 4. ve 6. sınıflarda) kazanımlara bağlayabilmektedir.

Ölçme değerlendirme bilgisi. İsmet Bey öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak, vermiş olduğu bilgileri pekiştirmek, devre elemanları konusunun öğrenci tarafından ne kadar öğrenildiğini ortaya çıkarıp eksik kalan noktaları tamamlamak için ölçme değerlendirme yöntemlerini derslerinde sık sık kullanmıştır (Tablo 20).

İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Ölçme Değerlendirme Bilgisi.

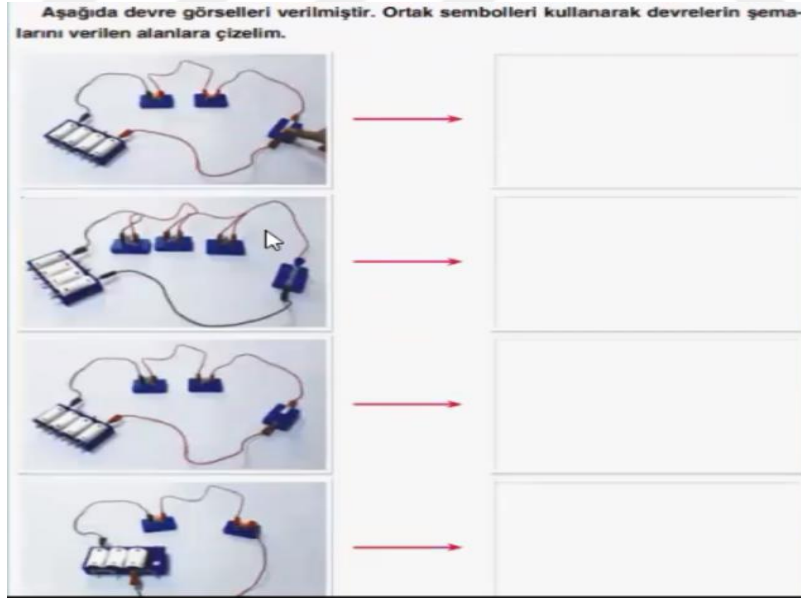
Değerlendirme Yöntemi	Amacı	Türü	Neyi değerlendirdiği	Kullandığı soru tipleri	Zaman	Etiket
Soru-cevap	Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak	Tanısal	Ön bilgi ölçmek	Açık uçlu	Konunun başında ve konu anlatımının sonunda	
Öğrenci performanslarını gözlemleyen alıştırmalar	-öğrenci öğrenmelerini kontrol etmek -eksik noktaları tamamlamak -kalıcılığı sağlamak	Biçimlendirici	Konu ile ilgili bilişsel bilgi	-Eşleştirme -doğru yanlış -şema oluşturma	Konu anlatımı bittikten sonra	Sürekli Değerlendirme
Konu testi	Konunun kavranmasını sağlamak	Biçimlendirici	Konu ile ilgili bilişsel bilgi	Çoktan seçmeli	Konu ve çalışmalar bittikten sonra	

İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna toplam üç ders saati ayırmıştır. İlk dersin giriş kısmında tanısal değerlendirme amacıyla soru-cevap tekniğini kullanmıştır. İlk dersin konu anlatımından sonra, ikinci dersin tamamında biçimlendirici değerlendirmeye imkân sağlayan etkinlikler kullanılmıştır (Tablo 20). İsmet Bey'in ölçme değerlendirme yöntemi genel olarak incelendiğinde sürekli bir ölçme değerlendirme pratiğine sahip olduğu görülmektedir.

Değerlendirmenin amacı ve nasıl değerlendirildiği. İsmet Bey ilk derste devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce tanısal değerlendirmeye öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarabilmek için öğrencilere 4. sınıfta basit bir elektrik devresi görüp görmediklerini sormuştur (Video-1, 04.50). Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Önce devreyi gösterdim sonra nelerden oluştuğunu sordum. Orada hazırbulunuşluluk düzeylerini tespit etmeye çalıştım... Ne kadar dördüncü sınıfta öğrenmişler öğrenmemişler onu tespit etmeye çalıştım... Hazırbulunuşluluk düzeyi düşük ise ona göre o zaman temelden anlatmak gerekiyor. Ondan dolayı onu söylemeye çalıştım. Baktım var mı yok mu ona göre konuyu detaylı bir şekilde anlatmaya çalıştım. (Görüşme-1, 30.45).

Devre şemasının nasıl çizileceğini etkinliklere geçmeden önce örnek üzerinden anlatan İsmet Bey dersin ilerleyen dakikalarında bu bölümle ilgili pekiştirici soru çözme etkinliği yaptırmıştır (Şekil 21) (Video-2, 08.48).



Şekil 21. Görseli verilmiş devreleri şemaya dönüştürme çalışmasına ait ekran resmi.

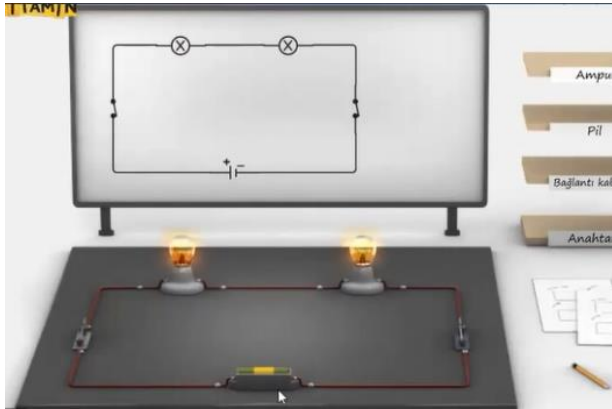
Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu etkinliği yaptırma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Biz bunu önce teorik olarak öğrettik. Biz şimdi bunları uygulamalı olarak kalıcı bir şekilde öğrenmeyi sağlamak için bunu verdim. Bakalım öğrenci öğrenmiş mi öğrenmemiş mi ne kadar öğrenmiş... Bunları anlamak için böyle bir etkinlik yapmaya çalıştım (Görüşme-1, 01.07.35).

İsmet Bey ikinci dersin başlarında EBA da yer alan devre elemanlarının sembolleri ve devre şeması oluşturma konusunun anlatıldığı videoyu öğrencilere açmış ve videonun başında öğrencilere devre elemanlarının görevlerini sormuştur (Video-2, (18.53). Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu soruyu sorma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Orda sordum. Acaba öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi nasıldır. Ne kadar biliyorlar? Ne kadar bilmiyorlar? Anlatmadan önce sormamın amacı buydu. Öğrencinin ön bilgilerini test etmektir (Görüşme-1, 01.13.17).

İsmet Bey burada soru-cevap yöntemiyle devre elemanlarının görevleri ile ilgili ön bilgilerini tanısal değerlendirmeye ortaya çıkarmaya çalışmıştır. EBA da yer alan ve konu ile ilgili videonun izletilmesinden sonra İsmet Bey ikinci dersin geri kalan kısmını pekiştirici etkinlik içerisinde yer alan sanal laboratuvar uygulamasına ayırmıştır (Şekil 22) (Video-2, 27.02).



Şekil 22. Sanal laboratuvar çalışması ekran resmi.

Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu çalışmayı yaptırma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Farklı açılardan bunlar yapıldığı zaman daha kalıcı oluyor. Farklı soru tiplerinin gösterilmesiyle alakalı... Biz öncekinde sembolleri istemiştik. Diğer taraftan farklı yöntemlerle öğrenci diğer şeklini öğrenince daha

kalıcı oluyor. Daha rahat bir şekilde soruları çözüyor. Amaç kalıcılığı sağlamaktır (Görüşme-2, 01.13).

İsmet Bey üçüncü dersin tamamını pekiştirici etkinliklere ayırmıştır. Üçüncü dersin başında sanal laboratuvar uygulaması üzerinden etkinlikler yaptıran İsmet Bey dersin geri kalanını z-kitap üzerinde yer alan çalışmalara ayırmıştır. İsmet Bey ilk olarak doğru-yanlış çalışmasını öğrencilere yaptırmıştır (Şekil 23) (Video-3, 02.20).

Elektrik devresi elemanlarıyla ilgili aşağıdaki bilgiler doğru ise "D" , yanlış ise "Y" yazınız.		
1.		Devre elemanları sembollerle gösterilir.
2.		Ampulün Türkiye'deki sembolü ile başka bir ülkedeki sembolü farklı olabilir.
3.		Elektronik bir aracın devresi çizilirken devre elemanlarının gerçek resimleri kullanılır.
4.		Kapalı ve açık anahtarın sembolü aynıdır.
5.		Pil yatağının sembolü yoktur.
6.		Odamızın ışığını açıp kapattığımız düğme bir çeşit anahtardır.
7.		Anahtar kapalı iken elektrik akımı geçemez.

Şekil 23. Z-kitap üzerinden yapılan çalışmanın ekran resmi.

Ders sonrası yapılan görüşmede İsmet Bey bu çalışmayı yaptırmama nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Doğru yanlış etkinliği bilişsel eğitimde siz de biliyorsunuz bilgiyi, kavramı, analiz sentezi öğretmeyi kapsar. Doğru yanlış etkinliğiyle bilgi ölçülür. Acaba oturtmuş mu oturtmamış mı, doğru mu yanlış mı görmeye çalıştım. Aslında o basitten karmaşığa gitmeye çalıştım (Görüşme-2, 04.00).

İsmet Bey doğru-yanlış çalışmasını yaptırdıktan sonra önce devre elemanları ve sembollerinin eşleştirildiği çalışmayı yaptırmış sonrasında ise kurulu olarak verilmiş devrenin şemasının gösteriminin bulunması etkinliğini yaptırmıştır (Video-3, 09.20). İsmet Bey bu çalışmayı yaptırmama gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Etkinlikler yapılırken genellikle lamba üstte veriliyor, pil altta veriliyor, anahtar yanda veriliyor. İşte oradaki farklı yerlerde olmasını acaba öğrenci karıştırabiliyor mu görmek istedim. Öğrencinin kafasında bu şekilde de kalmış olabilir. Farklı yerlerde göstererek öğrencide bu

noktada bir eksik var mı yok mu onu belirlemeye yarıyor (Görüşme-2, 10.15).

Üçüncü dersin son kısmını çoktan seçmeli sorulara ayıran İsmet Bey öğrencilerin ekran başında soruyu çözebilmeleri için zaman vermiş ve öğrencilere şıkları tek tek söyleyerek düşündükleri şıkka sistem üzerinden el kaldırmalarını istemiştir. İsmet Bey öğrencilerden gelen cevaplara göre gerekli gördüğü yerlerde soru-cevap yöntemini kullanarak detaylı bir şekilde soru çözümünü yapmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede şu ifadeler yer almıştır:

Araştırmacı: Çoktan seçmeli soruları tercih etme nedeninizi öğrenebilir miyim?

İsmet Bey: Öğrenciye kavratmak için (Görüşme-2, 11.23).

Araştırmacı: Çoktan seçmeli soru çözme çalışmasını en son aşamada tercih etme nedeninizi öğrenebilir miyim?

İsmet Bey: Test tekniğinde soruların en basiti kavrama düzeyinde sorulardır. Bilgi düzeyinde nadiren olur. Yeni nesil ise analiz düzeyinde olur. Öğrenci bilgi düzeyinde kavrama düzeyinde bilmesee analiz düzeyinde yapamaz. Ondan dolayı önce bilgi düzeyinde sonra kavrama düzeyinde sonra analiz sentez düzeyine kadar olabilir (Görüşme-2, 11.45).

Özetle, İsmet Bey derslerinde tanısal ve biçimlendirici değerlendirme yöntemlerini incelenen derslerinde sık sık kullanmıştır. ‘Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma’ konusu ile ilgili ön bilgi ve öğrenmeleri sürekli olarak ölçmüş ve özellikle soru-cevap yöntemini sık sık kullanarak tüm öğrencilerini sürece dâhil etmeye çalışmıştır. Bu süreçte öğrencilerin gerek ön öğrenmeleri gerekse ders içinde odaklanılan konu olan devre elemanları, görevleri, sembolleri ve devre şeması oluşturma noktalarında farklı türde sorular kullanarak öğrencilerin ne derece öğrendiklerini sürekli olarak ölçmüştür. Bu bilgiler ışığında gerekli noktalarda küçük geri dönüşler ile de sorun olan noktalarda hatırlatmalar yapmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinin ölçme değerlendirme uygulamalarına etkisi. İsmet Bey devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde pekiştirme amaçlı sanal laboratuvar uygulaması çalışmasını yaptırmıştır. İsmet Bey uzaktan eğitimden farklı olarak yüz yüze eğitimde konunun pekişmesi için öğrencilerle devre kurma etkinliği

yaptırdığını ve kart oyunları oynattığını ifade etmiştir (Görüşme-2, 17.20). İsmet Bey devre kurma etkinliğini yaptırmama nedeni olarak canlı derste bazı öğrencilerin kameralarını açmadığını, kamera arkasında ne yaptıklarını göremediğini bundan dolayı da bu etkinliğin verimli geçmeyeceğini gerekçe göstermiştir.

İsmet Bey yüz yüze eğitimde de EBA ve benzeri eğitim portallarının etkinliklerini derslerde kullandığını ifade etmiştir (Görüşme-2, 20.00). Akıllı tahtalar sayesinde öğretmenler sanal ortamdaki öğretim kaynaklarını derslerinde rahatlıkla kullanabildiklerini belirtmiştir.

İsmet Bey yüz yüze eğitimde de çoktan seçmeli soruları en son aşamada kullandığını, uzaktan eğitimden farklı olarak bu tarz sorulara daha fazla zaman ayırdığını ifade etmiştir (Görüşme-2, 21.34). İsmet Bey uzaktan eğitimin ölçme değerlendirme sürecine etkisini ise şu şekilde ifade etmiştir:

Ölçme değerlendirmeyi yüz yüze yapmak daha etkili oluyor. Çünkü yüz yüze olduğunda öğrenciyi bireysel olarak teker teker değerlendirebiliyoruz.... Biz öğrenciyi bireysel olarak değerlendiremedik. En basit örnek olarak yazılı yapamadık. Biz yazılıları ne kadar eleştirsek de yazılıda öğrencilerin ne kadar bilgileri olduğu ortaya çıkıyor. Bunun yanı sıra bazen internet gidiyor, bazı öğrencilerin mikrofonu bozuk olabiliyor, bazen öğrencinin kamerası bozuk olabiliyor. Böyle olunca siz öğrencileri istediğiniz gibi değerlendiremiyorsunuz (Görüşme-2, 26.17).

Tüm PAB bileşenlerine bakıldığında İsmet Bey'in konuya özel PAB' özeti Tablo 21'de sunulmaktadır.

Tablo 21

İsmet Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusunun PAB Bileşenlerine Ait Etiketleri.

PAB Bileşeni	İsmet	Bey'in	PAB	PAB Kategorizasyonu
	bileşenlerine ait etiketler			
Fen öğretimi oryantasyonu	Günlük oryantasyon	hayat	vurgulu	Günlük hayatı odağı alan öğrenci merkezli

		zengin PAB
Öğrenen bilgisi	Tatmin edici öğrenen bilgisi	
Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi	Öğrenci merkezli, etkinlikler ve soru cevaplarla zenginleştirilmiş öğretim	
Program bilgisi	Zengin program bilgisi	
Ölçme değerlendirme bilgisi	Sürekli değerlendirme	

Salih Bey'in PAB'ı.

Salih Bey'in fen öğretimi oryantasyonu. Salih Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunu anlatımı ders kayıtları üzerinden gözlemlendiğinde öğretmenin konu anlatımının tamamını kendisinin anlattığı, konuyu pekiştirici çalışmaları ağırlıklı olarak kendisinin çözdüğü izlenmiştir. Salih Bey'in fen öğretimine yönelimi didaktik öğretim olarak belirlenmiştir (Tablo 22). Salih Bey ders anlatımı sırasında herhangi bir etkinliğe yer vermemiştir.

Tablo 22

Salih Bey'in Fen Öğretim Oryantasyonunu

Alt sorular	Yanıtlar	Fen öğretimi oryantasyonu
Devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusunu öğretme amacı	Öğrenci günlük hayatta bunlarla içli dışlı yani bunları sürekli görüyor tanıyıp en işlece geldiğini öğrendikten sonra uygulamayı kendisi yapabiliyor (Görüşme, 06.10)	Didaktik Öğretim
Hedef ve inançlar	Amaç öğrencinin öğrenmesini sağlamak. Tabi öğrenmeyi sağlarken aynı zamanda öğrenci kendi yapıp yaşadığı durumu ortaya koysun diye etkinlik ve deneylere ağırlık veriyoruz (Görüşme, 02.40)	

Fen öğretiminde öğretmenin rolü	Öğretmenin rolü rehberlik etmektir. Fen bilimleri zaten hayatın içinde olduğu için öğrenci zaten hayatın içinde hissetmiş oluyor o yüzden biz öğrenciye sadece rehberlik etmiş oluyoruz (Görüşme, 04.13)
Öğrencinin rolü	Öğrenen ve aktif olan öğrencidir (Görüşme, 04.27)
Fen öğretmek ne anlama geliyor	Yaparak yaşayarak öğrencinin çevre ile olan bağlantısını aslında tüm branş derslerinin temeli olan bir alan olarak aklıma gelmektedir. O yüzden bu alan sevdirdiği zaman öğrencinin öğrenmesi de daha kolay olmuş oluyor (Görüşme, 04.50)

Salih Bey ders öncesi yapılan görüşmede devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu öğretme amacını öğrencilerin konuyu öğrenmelerini sağlamak olarak belirtmiştir (Tablo 22). Ayrıca görüşmede öğrenmeyi sağlarken de etkinlik ve deneylere ağırlık verdiğini ifade etmiştir. Ancak Zoom videoları izlendiğinde, Salih Bey'in öğrencilerin öğrenmesini sağlamak için konuyu doğrudan aktarmayı tercih ettiği ve herhangi bir etkinlik yapmadığı ya da öğrencilere yaptırmadığı tespit edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında Salih Bey'in görüşme sırasında ifade ettiği fen öğretimi oryantasyonu ile uygulamadaki fen öğretimi oryantasyonunun söylenenler ve yapılanlar açısından en azından uzaktan eğitim sürecinde bir çelişki olduğu gözlenmiştir. Ayrıca görüşme sırasında Salih Bey öğretmenin rolünü rehberlik (Tablo 22), öğrencinin rolünü ise aktif öğrenci olarak belirtmiştir. Ders kayıtların incelendiğinde ise Salih Bey'in rehberlik yapan değil doğrudan aktaran bir öğretmen profili çizdiği, ayrıca öğrencilerin aktif değil pasif olduğu izlenmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede şu ifadeler yer almıştır:

Araştırmacı: Pandemi olmadan önce devre elemanları konusunu nasıl öğretiyordunuz?

Salih Bey: Devreyi öncelikle öğrencilerin gözü önünde oluştuyordum. Devre elemanları ile ilgili bir etkinlik tarzı bir çalışmam var onu da çocuklara sunuyordum. Çocuk bunu oyunlaştırarak yapıyordu. Oyunlaştırarak başladığı için çocuk ilgi duyarak ve severek başlıyor. İlgi

duyarak başladığı bir şeyi de öğrenmesi daha kolay oluyor. Sunuş yolunu ben sadece uzaktan eğitimde tercih ederim. Normalde çocukları gruplar halinde bölerim bir çalışma veririm. Araştırma ve inceleme yapmalarını sağlarım. En sonunda bir proje veririm. Dörderli beşerli gruplar şeklinde. Böylece devreyi kurmalarını ve ampulün ışık vermesini gözlemlemelerini isterim. Böyle olunca çocuk kendisi bilgiyi açıklıyor ‘şundan dolayı ampul ışık verdi’ diyebiliyor. Normalde sunuş yolunu çok az kullanıyorum.

Salih Bey sunuş yoluyla öğretim yapmasını uzaktan eğitime bağlamıştır.

Ayrıca yüz yüze eğitimde uzaktan eğitime göre ders işleniş tarzının çok farklı olduğu dikkat çekmiştir. Özetle, uzaktan eğitim sürecinde Salih Bey’in didaktik bir yönelime sahip olduğu görülmektedir.

Öğrenen bilgisi. Salih Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi konusuna geçmeden önce ön bilgiler arasında yer alması gereken devre elemanlarının görevleri konusunu doğrudan anlatmış fakat bu ön bilgileri ortaya çıkarabilecek bir çalışma yapmamıştır (Tablo 23). Salih Bey ayrıca süreç içerisinde öğrencinin yaşadığı veya yaşama olasılığının olduğu zorlanma ya da yanlış anlaşılabilir noktalarla değinmemiştir. Ayrıca devre elemanları konusunda yaşanabilecek bazı kavram yanlışlarının da farkında olmayıp, bu noktada da gerekli açıklamaları öğrencilerine yapmamıştır. Bunlar göz önüne alındığında Salih Bey’in devre elemanları konusunda yeterli öğrenen bilgisine sahip olmadığı söylenebilir.

Tablo 23

Salih Bey’in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğrenen Bilgisi.

Alt bileşenler	Farkındalık	Kullanım amacı	Zaman	Kullanma/ ortadan kaldırma şekli	Etiket
Zorluklar	Farkında değil	-	-	-	Yetersiz Öğrenen Bilgisi
Yanlış kavramalar	Farkında değil	-	-	-	

Ön koşul bilgileri	Farkında değil	-	-	-
--------------------	----------------	---	---	---

Aşağıda Salih Bey'in öğrenen bilgisi gözlem ve görüşme ile elde edilen veriler ışığında özetlenmiştir.

Öğrencilerin zorlandıkları noktalar ve bunların ele alınışı. Salih Bey devre elemanlarının sembollerinin evrenselliğini anlatırken ortak dil vurgusunda bilim, sanat ve trafik lambaları, mühendislerin dünya genelinde çalışabileceği üzerine örnekler vermiştir (Video-1, 02.47). Ders sonrası yapılan görüşmede Salih Bey bu örnekler üzerinden anlatımı tercih etme gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Bu çocuklar somut işlemler dönemindedir. Yani soyut çok fazla kavrayamazlar. Direkt anlatıp geçme yerine günlük hayatta somut olarak elle dokunup hissedebileceği örnekler verildiği zaman daha kalıcı oluyor... Amaç somutlaştırmak (Görüşme, 10.34).

Salih Bey öğrencilerin soyut işlemler dönemine henüz geçmediği dolayısıyla da soyut olan devre elemanlarının sembollerinin evrenselliğini somutlaştırmak için örnekler üzerinden anlatımı tercih ettiğini söylemiştir. Bu açıdan bakıldığında öğrencinin yaşından kaynaklı ortaya çıkabilecek bu zorlanmaya Salih Bey'in farkında olduğu görülmüştür. Ancak bu durum konunun kendine has bir özelliğine bağlanmamıştır.

Salih Bey devre elemanlarının sembollerinin öğretime geçmeden önce devre elemanlarının görevlerini anlatmıştır (Video-1, 03.53). Ders sonrası yapılan görüşmede Salih Bey devre elemanlarının görevlerini anlatmasının gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Çocuk öğrendiği bir şeyin ne işe yaradığını bilmesi lazım. O yüzden hepsinin görevlerini tek tek söyledim.

Özetlemek gerekirse Salih Bey'in test sorusunda öğrencinin karşısına çıktığında zorlanabileceği dışında öğrenci zorlanmalarına değinmediği, ders boyunca kavram yanılgısına odaklanmadığı tespit edilmiştir. Salih Bey devre elemanları konusunu anlatmış olup öğrencilerin hangi ön bilgilere sahip olabileceğine ya da nerelerde zorlanabileceklerine yer vermemiştir.

Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi. Veriler analiz edildiğinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde Salih Bey'in öğretmen merkezli ders işlediği görülmektedir. Konuyu z-kitap üzerinden doğrudan anlatan Salih Bey öğrenciyi herhangi bir şekilde sürece katmamıştır (Tablo 24).

Tablo 24

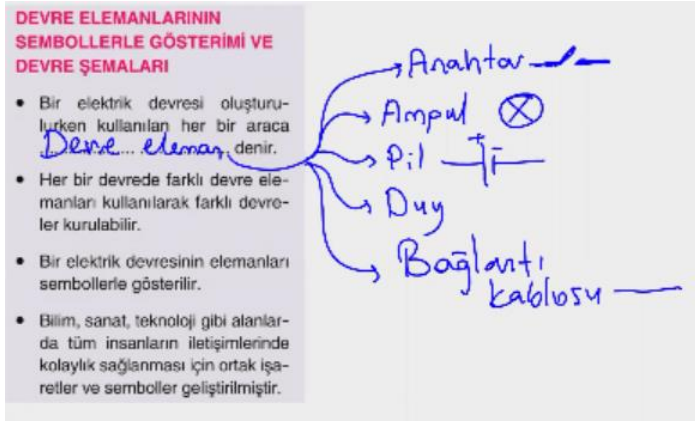
Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Öğretim Yöntem ve Teknikleri Bilgisi.

Odaklandığı nokta	Etiket: Öğretmen Merkezli Öğretim		
	Dersin yöntemsel bileşenleri	Zaman	Kullanma amacı
Konu alan bilgisi	Didaktik öğretim	Öğretim boyunca	Konunun öğrenilmesi
	Temsiller ve analogiler	-	-
	Etkinlik	Gösteri deneyi	Konu anlatıldıktan sonra
		Öğrenci katılımlı etkinlik	-
	Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun günlük hayatta kullanımı	-	-

Aşağıda Salih Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretim yöntemi toplanan veriler kullanılarak özetlenmiştir.

Alana özel öğretim stratejisi. Salih Bey devre elemanları konusunda herhangi bir strateji kullanmamış olup kayıt altına alınan derslerde yöntem ve gösterimler kullanmıştır.

Konuya özel öğretim yöntemleri ve gösterimler. Salih Bey derse kazanımlarını vererek giriş yapmış ve devre elemanlarını tahtaya yazıp karşılıklarına sembollerini çizmiştir (Şekil 24) (Video-1, 00.51).



Şekil 24. Devre elemanlarının isimlerinin ve sembollerinin yazıldığı ekran resmi

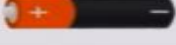
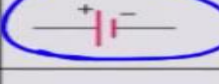
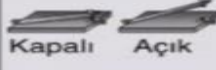
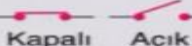
Ders sonrası yapılan görüşmede Salih Bey dersin girişinde ve ekrana yazarak devre elemanlarının sembollerini öğrencilere anlatma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Devre elemanlarının sembolleri bütün dünyada ortaktır. Çocuk devre elemanlarının sembollerini bilmeden devre kuramaz ve tanımlayamaz. O yüzden dersin başında muhakkak devre elemanlarının sembollerinin bilinmesi ve öğrenilmesi gerektiğini düşündüm... Öğrencinin zihnine daha kolay yerleşsin diye... Sembollere gelmeden önce çizerek gösterdim ki öğrencinin yerleşsin (Görüşme, 08.21).

Salih Bey devre elemanlarının sembollerinin evrenselliğini anlatırken ortak dil vurgusunda bilim, sanat ve trafik lambaları, mühendislerin dünya genelinde çalışabileceği üzerine örnekler vermiştir (Video-1, 02.47). Ders sonrası yapılan görüşmede Salih Bey bu örnekler üzerinden anlatımı tercih etme gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Bu çocuklar somut işlemler dönemindedir. Yani soyut çok fazla kavrayamazlar. Direkt anlatıp geçme yerine günlük hayatta somut olarak elle dokunup hissedebileceği örnekler verildiği zaman daha kalıcı oluyor... Amaç somutlaştırmak (Görüşme, 10.34).

Salih Bey devre elemanları ve sembollerinin yer aldığı bir görseli öğrencileriyle paylaşmıştır (Şekil 25) (Video-1, 07.14).

Devre Elemanı	Devre Elemanının Resmi	Devre Elemanının Sembolü
Pil		
Ampul		
Bağlantı kablosu		
Anahtar		

Şekil 25. Devre elemanlarının isimlerinin, resimlerinin ve sembollerinin birlikte yer aldığı görselin ekran resmi.

Salih Bey ders sonrası yapılan görüşmede bu görseli kullanma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Çocuk karşısında görsün diye somut bir şekilde karşısında görsün diye (Görüşme, 13.26).

Salih Bey ders anlatımı bittikten sonra önceden hazırlamış olduğu basit bir elektrik devresini öğrencilere kamera aracılığıyla göstermiştir (Video-1, 13.50). Salih Bey ders sonrası yapılan görüşmede bu devreyi gösterme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Normalde yüz yüze olmuş olsa bunu öğrencilere kurdurturum. Bunu sınıfta öğrenciler kendileri kuruyorlar. Herkes kendisi kuruyor. Somut olarak yapıyorlar. Fakat çevrimiçi eğitim olduğu için ben kendim yapıp gösterdim. Daha sonra öğrencilerden yapıp bana göndermelerini istedim. Çocuklar çok rahatlıkla bunu yapıyor. Amaç somutlaştırmak (Görüşme, 17.45).

Özetle, Salih Bey iki ders saatini ayırdığı 'devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma' konusuna iki ders saatini ayırmış ve tüm dersini z-kitaptan işlemiştir. Neredeyse iki dersin tamamında öğrenciye söz verilmeden öğretmen tarafından konu anlatımı yapılmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinin öğretim yöntem ve teknikleri bilgisine etkisi. Salih Bey yüz yüze eğitim sürecinde devre elemanlarının sembollerle

gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunu işleme tarzını şu şekilde ifade etmiştir:

Öncelikle devre elemanlarını kullanarak çocukların gözü önünde devreyi oluşturun. Devre elemanlarıyla ilgili etkinlik tarzı bir çalışmam var onu da çocuklara sunuyordum. Devre tam olduğunda ampul yanıyor, tam olmadığında ampul yanmıyor şeklinde bir etkinlik. Çocuk bunu oyunlaştırarak yapıyordu. Oyunlaştırarak yaptığı için çocuk bunu severek ilgi duyarak yapıyordu. İlgi duyarak severek başladığı bir şeyi de öğrenmesi daha kolay oluyor. Sunuş yolunu ben sadece uzaktan eğitimde tercih ediyorum. Yüz yüze eğitimde çocukları gruplara bölerim, çalışma veririm inceleme yaparlar, en son da bir proje oluşturmalarını isterim. Üç dört kişilik gruplar halinde çalışırlar ve ampulün ışık vermesini sağlarlar. Bu da olduktan sonra çocuk bilginin içeriğini kendisi veriyor

Araştırmacı: Uzaktan eğitimde sunuş yöntemini neden tercih ettiniz?

Salih Bey: Başka bir alternatif yok. Yani deney veya başka bir etkinlik yaptırma şansınız yok bu konuda (Görüşme, 31.38).

Görüşme sırasında Salih Bey'in söylemleri baz alındığında yüz yüze eğitimde öğretmen merkezli, öğrencinin aktif olduğu, kendisinin rehber olduğu bir öğretim anlayışıyla ders işlediğini belirtmektedir. Uzaktan eğitimle birlikte tamamen öğretmen merkezli, sadece sunuş yönteminin kullanıldığı bir öğretmen anlayışına yöneldiği görülmüştür. Salih Bey öğretmen merkezli öğretime geçiş yapmasını ise uzaktan eğitimde sunuş yolu dışında başka bir seçeneğinin olmamasına bağlamıştır. Ancak kullanmış olduğu devre kurma gösteri etkinliğinin konu anlatımı sonunda yapılmış olması da düşündürücü bir noktadır. Başka bir deyişle, gösteri olarak da yapılmış olsa bu etkinliği kullanma zamanı öğrenme süreciyle birlikte değil de kavramlar verildikten sonra yapılmış olması manidardır. Salih Bey aynı zamanda uzaktan eğitimin bir faydasının olmadığını da sözlerine eklemiştir.

Öğretim programı bilgisi. Salih Bey devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuna geçmeden önce konuyla bağlantılı, yeni konuya temel oluşturacak 4. sınıf kazanımları arasında yer alan devre elemanlarının görevleri konusuna yer vermiştir (Tablo 25). Zoom üzerinden anlatılan ders videoları incelendiğinde Salih Bey'in 5. sınıf

programında yer alan devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusuna iki ders saati ayırdığı, iki dersin girişinde de öğrencileri dersin kazanımlarından haberdar ettiği ve tüm kazanımları öğrencilerine tam olarak verdiği tespit edilmiştir. Salih Bey öğrencilerin hangi ön bilgilere sahip olduğunu ortaya çıkarmamakla beraber bu bilgiler arasında yer alması gereken devre elemanlarının görevlerini doğrudan öğrencilere aktarmıştır.

Tablo 25

Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Program Bilgisi.

Program bilgisini kullanma şekli	Amacı	Nasıl	Zaman	Etiket
Diğer konularla dikey bağlantı	Bir önceki yılın konusunu öğretme (4. sınıf)	Doğrudan anlatım yolu ile	Ana konuya geçmeden önce	
	Sorularda öğrencinin karşısına direnç kavramı çıktığında öğrencinin bu ifadeyi de bilmesini sağlama (6. sınıf)	Ampul sembolünün dirençli halinin verilip direnç kelimesinin kullanılması	Konunun anlatımı sırasında	

Gözlem ve görüşme ile toplanan bilgiler ışığında Salih Bey'in program bilgisi örneklerle detaylandırılmıştır.

Fen öğretim programı bilgisi. Salih Bey devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi konusuna geçmeden önce devre elemanlarının

görevlerini (bu konu 4. sınıf programının kazanımlarıdır) öğrencilere anlatmıştır (Video-1, 03.53). Ders sonrası yapılan görüşmede Salih Bey bu konuyu anlatma gerekçesini şu şekilde ifade etmiştir:

Zaten konunun başında hani önceki yıllarda çocukların bu konuyu bildiklerine dair vurgu yaparım muhakkak. Dördüncü sınıfta da devre elemanlarını görüyorlar çocuklar. Çok daha basit düzeyde... Beşinci sınıfa geldiklerinde daha detaylı bir şekilde görmüş oluyorlar (Görüşme, 12.14).

Salih Bey yeni konunun öğrenilebilmesi için devre elemanlarının isimleri, görselleri ve görevlerinin temel teşkil ettiğinin farkında olup bu temel bilgileri öğrencilere derste vermiştir. Salih Bey'in ifadeleri değerlendirildiğinde devre elemanlarının görevlerinin 4. sınıf kazanımları arasında olduğunun farkında olduğu anlaşılmaktadır. Ancak öğrencilerin bu temel oluşturan ön bilgilere ne derece sahip olduklarını belirlemeksizin bu konuyu kendisi anlatmıştır.

Salih Bey ampulün sembolünü iki farklı şekilde göstermiştir. Bu gösterimlerden bir tanesini ifade ederken de direnç kelimesini kullanmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede 6. sınıf programı içerisinde yer alan direnç kelimesini kullanma gerekçesini Salih Bey şu şekilde ifade etmiştir:

Direnci sadece tel üzerindeki engel olarak belirttik zaten. Direnç konusuna girmedik detaylı olarak. Hani teldeki akım geçerken bu direnç teli şeklinde veriyoruz. Çocuklar her telin kendisine has bir direnci olduğunu biliyorlar zaten. Onda sıkıntı yok... Bu ileriki yıllarda göreceği konularda karşısına çıkacak. Amacım, çocuk kaynaklarda gördüğü zaman yabancılik çekmemesini sağlamaktı (Görüşme, 15.18).

Salih Bey'in ilerleyen yıllarda anlatılacak olan ampul sembolü ve direnç kavramını kullanması noktasından bakılacak olursa devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunun kazanımlarının sınırlarına dikkat etmediği söylenebilir. Diğer öğretmenlerde de gelecek yıllarda olan konulara bazı noktalarda temas olsa da buradaki durum direk olarak devre elemanı olan ampulün bu sene verilmemesi gereken farklı özellikleri üzerine olmasıdır.

Ölçme ve değerlendirme bilgisi. Salih Bey öğrencilerin bilgileri pekiştirmek, devre elemanlarının görevleri konusunun öğrenci tarafından ne

kadar öğrenildiğini ortaya çıkarmak için bir çalışma yapmıştır (Tablo 26). Daha önce de bahsedildiği üzere, öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarıldığı bir çalışma yapılmamıştır. Salih Bey konuyla ilgili çalışmaları öğrencilere yaptırmaktan ziyade kendisi yapmayı tercih etmiştir. Ayrıca çoktan seçmeli soruların bir kısmını kendisi yapmış, öğrenciden gelen talep üzerine öğrencilere yaptırmıştır. Buradaki amacı da öğrenciyi değerlendirmekten ziyade testte konunun nasıl çıkabileceğini öğrencilere göstermek olmuştur. Ders ve görüşme kayıtları birlikte ele alındığında Salih Bey'in ölçme ve değerlendirme bilgisinin diğer katılımcılar ile karşılaştırıldığında yüzeysel kaldığı tespit edilmiştir.

Tablo 26

Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusuna İlişkin Oryantasyonu Ölçme Değerlendirme Uygulamaları.

Değerlendirme Yöntemi	Amacı	Türü	Neyi değerlendirdiği	Kullandığı soru tipleri	Değerlendirmenin yapıldığı zaman	Etiket
Öğrenci performanslarını gözlemleyen alıştırmalar	Öğrenmeyi tespit etme	Biçimlendirici	Konu ile ilgili bilgi	Boşluk doldurma	Konu anlatımı bittikten sonra	Yetersiz ve Kopuk Değerlendirme
Konu testi	Konunun test olarak nasıl gelebileceğini öğrencilere göstermek	Biçimlendirici	Konu ile ilgili bilgi	Çoktan seçmeli	Konu ve çalışmalar bittikten sonra	

Değerlendirmenin amacı ve nasıl değerlendirilme yapıldığı. Salih Bey devre elemanlarının görevlerini anlattıktan sonra bu bölümle ilgili ‘boşluk doldurma’ etkinliğini öğrencilere yaptırmıştır (Video, 04.20). Ders sonrası yapılan görüşmede Salih Bey bu çalışmayı yaptırma nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Orada çocuğun anlayıp anlamadığını veya rahatlıkla cevap verebiliyor mu, kazanım karşı tarafa aktarılabildi mi, ölçme ve değerlendirme diyebiliriz (Görüşme, 12.50).

Salih Bey iki dersin son kısmını çoktan seçmeli sorulara ayırmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmede çoktan seçmeli soruları tercih etme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

Denemeler ve buna benzer çalışmalar genelde test ağırlıklı olduğu için öğrencilerin elektrik konusunun testte nasıl geldiğini görmeleri için test etkinliğini her dersin sonunda çözeriz (Görüşme, 17.45).

Özetle, Salih Bey’in derslerinde ölçme ve değerlendirme çalışmalarına pek yer vermediği anlaşılmaktadır. Yer verilen kısımlarda da amaç daha çok ülkemizde eğitim sistemimizi domine eden sınavlara yönelik amaçlar belirtilmiştir.

Uzaktan eğitim sürecinin ölçme değerlendirme kullanımına etkisi.

Salih Bey çoktan seçmeli, boşluk doldurma, doğru-yanlış gibi çalışmaları daha çok uzaktan eğitimde tercih ettiğini, yüz yüze eğitimde bu tür soruları pek kullanmadığını, dersini daha çok deney yapma ve istasyon tekniği gibi etkinliklere ayırdığını ifade etmiştir. Bahsi geçen çalışmaları da ev ödevi şeklinde öğrencilere verdiğini ifade etmiştir (Görüşme, 33.25).

Salih Bey uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin çoktan seçmeli, boşluk doldurma, doğru-yanlış gibi çalışmaların yer aldığı bir program üzerinden soruları çözdüğünü, kendilerinin de anlık olarak öğrencileri takip edebildiklerini, oradan çıkan sonuca göre konunun öğrenilip öğrenilmediği kanaatine vardıklarını ifade etmiştir. Yüz yüze eğitimde ise her cuma günü okul geneli o haftanın kazanımlarının yer aldığı kazanım tarama testini deneme tarzında öğrencilere yaptırdıklarını, yapılan bu deneme sonuçlarının ortalama sonucuna göre de öğrencilerin kazanımı alıp almadıklarını test edebildiklerini ifade etmiştir (Görüşme, 36.45).

Salih Bey'in program üzerinden ölçme değerlendirme yapmasının uzaktan eğitimle birlikte öğretim hayatına girdiği yapılan görüşmede ortaya çıkmıştır. Salih Bey' in tüm PAB bileşenlerini özetleyen Tablo 27 aşağıda sunulmuştur.

Tablo 27

Salih Bey'in Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma Konusunun PAB Bileşenlerine Ait Etiketler.

PAB Bileşeni	Salih Bey'in PAB bileşenlerine ait etiketler	PAB Kategorizasyonu
Fen öğretimi oryantasyonu	Didaktik	
Öğrenen bilgisi	Yetersiz öğrenen bilgisi	
Öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi	Öğretmen merkezli öğretim	Öğretmen merkezli yüzeysel PAB
Program bilgisi	Yeterli program bilgisi	
Ölçme değerlendirme bilgisi	Yetersiz ve kopuk değerlendirme	

Tüm Katılımcılar ve PAB'lerinin Kategorize Edilmesi

Tek Tek tüm katılımcılar başka bir deyişle bu durum çalışmasının oluşturan durumlar sunulmuştur. Bu noktada ise katılımcılara ait olan PAB'lar karşılıklı olarak verilerek özet bir tablo oluşturulmuştur (Tablo 28).

Tablo 28

Katılımcılar ve Sahip Oldukları Konuya Özel PAB.

Katılımcı	Konuya Özel PAB'ı
-----------	-------------------

Merve Hanım	Öğrenci merkezli, etkinliklerle zenginleştirilmiş, konu alt ve üst sınıf kazanımları ile ilişkilendiren derin PAB
İsmet Bey	Günlük hayatı ön plana çıkaran, öğrenci merkezli, öğrenciyi merkeze alan zengin PAB
Oğuz Bey	Örnekler ve Bilim tarihi ile zenginleştirilmiş öğretmen merkezli PAB
Salih Bey	Öğretmen merkezli, konu anlatımına ve bilginin aktarımına odaklanan PAB

Özetle, çalışmaya katılan dört deneyimli Fen bilgisi öğretmeni aynı konuyu farklı oryantasyonlar, farklı vurgular, yöntemler ve ölçme şekilleri ile farklı şekillerde ele almışlardır. Özellikle zorunlu uzaktan eğitim sürecinde tüm katılımcılarda ortak görülen noktalar şunlar olmuştur; öğretmenler ekranı bir tahta gibi kullanıp ekrandaki şekiller üzerine sürekli notlar almaktadırlar. Ayrıca, birebir temas halinde olunmadığı için kontrolü elde tutma açısından sorun yaşamaktadırlar. Öğrencilerin konuya has zorlanma sebeplerine ek olarak, konudan bağımsız olarak da internete girememe, internetteki kopukluklardan dolayı takip edememe gibi sorunlarda öğrenmeyi olumsuz etkileyen faktörler olarak bahsedilmiştir. Öğrencilerin bu süreçte dersi dinlememe ya da takip etmeme durumunda genel olarak Merve Hanım, İsmet ve Oğuz Beyler sürekli olarak soru-cevaplar ile öğrencileri derste ve aktif tutmaya çalışmışlardır (Tablo 28). Bu noktada Salih Bey'in diğer katılımcılara göre zayıf kaldığı net şekilde ortaya konmuştur. Benzer şekilde Salih Bey hariç diğer üç öğretmen öğrencilerin 4. sınıfta öğrenmiş oldukları ve bu konuya temel teşkil eden ön bilgilerini yoklamışlardır. Salih Bey ise bu yoklamayı yapmayıp direkt olarak 4. sınıf konusunu anlatmıştır. Yine Salih Bey Hariç diğer katılımcıların öğrencilerin konu ile ilgili zorlanma ve yanlış kavramaları hakkında bilgi sahibi oldukları ve derslerinde bu noktalara temas ettikleri gözlenmiştir. Odaklanılan konu doğası gereği görselliği ve devre elemanlarının evrensel gösterimleri ile isimlerinin eşleştirilmesini ve bu elemanların görevlerinin bilinmesini gerektirmektedir. Bu husus ile ilgili olarak katılımcılar bol görsel kullanarak derslerini zenginleştirmişlerdir. Tüm katılımcılar ya PowerPoint gibi sunu programı ya da

Z-kitap ile derslerini işlemişlerdir. Katılımcılar zorunlu uzaktan eğitim sürecinde bu tür sunu programı ve görsel kullanımının arttığını belirtmişlerdir. Bir yandan da çevrimiçi işlenen derslerde bu görselleri kullanmanın ve ders anında yeri geldiğinde hemen açabilmenin kolaylaştığının altını çizmişlerdir. Bunlara ek olarak, Merve Hanım devre kurma etkinliğini tüm sınıfla ve gösteri etkinliği şeklinde yaparak bu süreçte etkinlik yaptırmak çok zor ya da imkânsız gibi söylemlere kulak tıkayıp öğrencilere bu deneyimi yaşatmışlardır. Farklı olarak İsmet ve Oğuz Bey ise Sanal laboratuvar uygulaması ile bu deneyimi öğrencilerine sunmuştur. Bu tür farklı yöntem ve teknikler uzaktan eğitim sürecinde çalışmaya katılan öğretmenlerde gözlenmiştir. Öğretmenlerin genel olarak 5. sınıf kazanımlarına aşina oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin 4., 6., 7., ve 8. sınıf konularına da dikey bağlantılar yaptıkları tespit edilmiştir. Son olarak, ölçme ve değerlendirme noktasında özellikle Merve Hanım ve İsmet Bey'in sürekli şekilde öğrenci öğrenmelerini biçimlendirici ölçme ile tespit etmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin ön bilgilerinin de tanılayıcı şekilde Salih Bey hariç diğer öğretmenler tarafından soru-cevap ile tespit edilmeye çalışıldığı gözlenmiştir. Tüm bunlar üst üste konulduğunda, zorunlu uzaktan eğitim sürecinin getirmiş olduğu zorluklara değinen katılımcılar bu zorlukları bir şekilde aşmaya çalışmaktadırlar. Zorluklar ile mücadelede kullanılması düşünülen yöntem ya da uygulamalar kişiden kişiye değişmektedir. Bu durum ise katılımcıların PAB derinliklerine etki etmektedir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada en az beş yıllık deneyime sahip dört fen bilgisi öğretmeninin PAB' larının konuya özgü doğası uzaktan eğitim sürecinde incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının kullanıldığı bu çalışmada fizik alanında yer alan 'Elektrik Ünitesi'nin 'Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şeması Oluşturma' konusu hedef konu olarak seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem (zoom video kayıtları ile) ve görüşme kullanılmış olup verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre varılan sonuçlar bu bölümde alan yazındaki araştırmalar ışığında tartışılmıştır. Bu kısımda elde edilen bulgular PAB bileşenleri bazında (oryantasyon, program bilgisi, ölçme değerlendirme bilgisi, öğrenen bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi) tek tek tartışılacaktır.

Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyon İle İlgili Sonuçların Tartışılması

Bu çalışmada Oğuz ve Salih Bey'in didaktik, Merve Hanım ve İsmet Bey'in ise etkinlik temelli ve günlük hayat merkezli bir yönelime sahip oldukları tespit edilmiştir. Deneyimli öğretmenlerin yer aldığı bu çalışmada, deneyim süresinden bağımsız olarak farklı oryantasyonların görülmesi bulgusu, Yerli (2016) tarafından yürütülen çalışmanın bulgusuyla benzerlik göstermektedir.

Öğrenci merkezli oryantasyona sahip olan Merve Hanım ve İsmet Bey öğrenciyi ders süresince aktif kılma, öğrencinin dikkatini çekme, konuyla ilgili var olan bilgilerini ortaya çıkarma ve dersi daha ilgi çekici kılma amacıyla soru-cevap yöntemi, etkinlik ve çalışmalara derslerinde yer vermişlerdir. Oğuz ve Salih Bey'in öğretiminin ise öğretmen merkezli olduğu tespit edilmiştir. Yapılan görüşmede Oğuz ve Salih Bey öğrenci merkezli etkinlik yapmama nedenlerini uzaktan eğitim sürecinin neden olduğu olumsuz şartlara bağlamışlardır. Oysa PAB alanında yaptıkları çalışmalarıyla bilinen araştırmacılardan Aydın (2012), Üner (2016) ve Ekiz-Kıran (2016), didaktik yönelimin sebepleri ile ilgili sınav odaklı eğitim sistemi, öğretim programı yoğunluğu ve konuya ayrılan sürenin yetersiz olması bulgularına ulaşmışlardır. Bunların yanı sıra Merve Hanım ve İsmet Bey'in öğrenci merkezli öğretimi benimsediği görüşmelerde; görüşmedeki söylemlerinin yansıması ise ders içi uygulamalarında görülmüştür. Oğuz Bey ise

derslerinde ağırlıklı olarak geleneksel öğretim yöntemini uygulamış, görüşmede da öğretmenin rolünü 'bilgiyi aktaran' olarak açıklamıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde bahsi geçen üç öğretmenin görüşme sırasındaki kendi ifadelerinden ortaya çıkan oryantasyon ile araştırmacının gözlem ve notlarından ortaya çıkan oryantasyonun nispeten tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Salih Bey ile yapılan görüşmede öğretim yöntemi yaklaşımının öğretmenin rehber olduğu, öğrencinin ise aktif rol oynadığı öğrenci merkezli öğretim anlayışının öne çıkarıldığı anlaşılmıştır. Fakat ders içi uygulamalarında tamamen öğretmen merkezli olduğu ve öğrenciyi öğrenim sürecine katmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmada görülen bu uyumsuzluk katılımcı öğretmen tarafından uzaktan eğitim sürecine bağlanmıştır. Araştırmanın bu bulgusu, Ekiz-Kıran' ın (2016) çalışmasında ulaştığı, derslerde hedeflerle ilgili inançlara uygun performans sergilenmemesi bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Ancak bahsedildiği üzere uyumsuzluğun sebebi farklıdır. Bu süreçte öğretmenin teknoloji kullanma ve fen öğretimine dâhil etme bilgi ve becerisi, görüşme ve ders kayıtları arasındaki uyumsuzluğu açıklayan diğer olası nedenler olarak düşünülmektedir.

Katılımcıların tamamı çoktan seçmeli sorulara konu anlatımı ve konuyla ilgili çalışmalar bittikten sonra yer vermiştir. Bütün katılımcılar çoktan seçmeli soruları tercih etme nedenlerini sınav odaklı sisteme ve/veya okulda yapılan deneme sınavlarına bağlasalar da hedef ve amaçlar ile ders içi uygulamalarında bunu ya hiç belirtmemiş ya da bu noktaya çok az değinmişlerdir. Tüm öğretmenler sınav odaklı sistemi ve okulda yapılan deneme sınavlarını farklı düzeylerde önemseseler dahi ders esnasında sınav vurgusunu ya hiç yapmamışlar ya da çok az değinmişlerdir. Bu sebeple bu çalışmada yer alan katılımcıların sınav odaklı oryantasyona sahip olmadıkları söylenebilir. Çalışmanın bu bulgusu Üner (2016) tarafından yürütülen çalışmada, sınav odaklı oryantasyonun baskın oryantasyonlardan biri olduğu bulgusuyla paralellik göstermemiştir. Bu farklılığın sebebinin öğretmenlerin okul geneli yapılan deneme sınavları ile bursluluk, Liselere Giriş Sınavı (LGS) gibi ulusal sınavları önemsedikleri fakat uzaktan eğitim sürecinden dolayı denemelerin yapılamaması ile 5. sınıf öğrencileri için sınav kaygılarının düşük olduğu düşünülmektedir.

Öğrenen Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması

Yapılan çalışmada Merve Hanım, İsmet ve Oğuz Bey kavram yanlışlarından birisi olan açık anahtardan akımın geçmeme durumuna soru sorarak dikkat çekmiş, analogi ve/veya temsil üzerinden açıklamalarda bulunmuşlardır. Adı geçen öğretmenlerin kavram yanlışları arasında yer alan bazı noktalara temas etmelerinin sebebinin mesleki tecrübelerinden kaynaklandığı varsayılmaktadır. Bu varsayım Yendi' nin (2016) yaptığı çalışmadaki bulgusuyla desteklenmektedir. Çalışmada yer alan öğretmenlerin de soru sorarak kavram yanlışına değinmelerinin sebebinin geçmiş tecrübelerinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram yanlışlarına analogi, temsil gibi öğretim yöntemleri üzerinden müdahale edilmesi alan yazında rastlanan bir durumdur. Ders gözlemleri ve görüşmeler ışığında bahsi geçen üç öğretmenin kavram yanlışına analogi ve temsil gibi yöntemlerle müdahale etmelerinin sebebinin öğretmenlerin, öğrencilerin somut işlemler döneminde olduklarının farkında olduğu ve soyut olan akım kavramını temsil ve analogi gibi yöntemlerle somutlaştırarak öğrenme güçlüğü'nün üstesinden gelmeyi sağlamaya çalıştıkları düşünülmektedir. Ortaya konulan bu düşünceyi, Akın'ın (2017) deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerle, reaksiyon hızı ve kimyasal denge konusunu ele aldığı çalışmasında öğrenen bilgisinin öğretim stratejilerini etkilediği bulgusu destekler niteliktedir. Öğrenme güçlüklerinde konunun somutlaştırılması aşamasında analogi ve temsil gibi yöntemlerin kullanımına gidilmesi Bardak'ın (2017) elektrik konusunu ele aldığı çalışmasıyla da paralellik göstermektedir.

Gödek-Altuk ve Kaya (2010) yaptıkları çalışmada bazı öğrencilerin “devrede anahtar olmadığı zaman devrenin hatalı” olduğunu; yani anahtarın devrede olmamasının devredeki ampulün yanmamasına neden olacak bir faktör olarak gördükleri yanlışına düştükleri bulgusuna ulaşmışlardır. Yaptığımız çalışmada da bu yanlış kavramanın bazı öğretmen ve öğrencilerde görüldüğü tespit edilmiştir. Öğretmenin sahip olduğu yanlış kavramanın öğrencileri de bu kavram yanlışına düşüreceği tahmin edilmektedir. Ders gözlemlerinde doğru bilgiye sahip öğretmenlerin de bahsi geçen yanlış kavramaya yüzeysel değindiği tespit edilmiştir. Ders sırasında bazı öğrencilerin bu yanlış kavramaya sahip oldukları ortaya çıksa da öğretmenlerin bu noktayı çok vurgulamamasının

nedeninin bu yanlış kavrama hakkında fikir sahibi olmadıkları, bundan dolayı da bilgiyi doğrudan verdiklerinde sorunun çözüldüğü yönünde algıya sahip oldukları düşünülmektedir. Nitekim ders sonrası yapılan görüşmede öğretmenlerin hiçbiri bu noktanın kavram yanılgısı dâhilinde olduğu söyleminde bulunmamıştır.

Devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi konusunda kavram yanılgısına sebep olan bir diğer husus ise sembol ve resmin karıştırılmasıdır (Gödek-Altuk ve Kaya, 2010). Öğretmenlerin tamamı resim ve sembollerin birlikte yer aldığı görsel paylaşmış ve bu görselin öğrencilerin sembol ve resmini karıştırmasının önüne geçmesi için kullandıklarını ifade etseler de sembol-resim hususunu hiçbir öğretmen kavram yanılgısı içerisine almamış ve bu hususun üzerinde pek durmamışlardır. Nitekim Merve Hanım ders sırasında bu yanlış kavramaya sahip olan bir öğrenciyle karşılaşmasına rağmen bu durumu öğrencinin dikkatsizliğine bağlamış ve yüzeysel bir cevap vermiştir. Merve Hanım ve İsmet Bey aynı şekilde pil ve lamba arasındaki bir telin ampulü yakmak için yeterli olduğu (Sencar ve Eryılmaz, 2002) yanılgısıyla karşılaşmış ve bu yanılgı ile baş edebilmek için yine kısa bir açıklamayı yeterli bulmuşlardır. Oğuz Bey'in de benzer bir tutum sergilediği tespit edilmiştir.

Ders kayıtları ve görüşmeler ışında öğretmenlerin bazı kavram yanılgılarına geçmiş tecrübelerinden yola çıkarak değindikleri sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda bazı kavram yanılgılarını fark etmedikleri, bazılarını ise kavram yanılgısı çerçevesinde değil öğrenci zorlanmaları ya da karıştırılan noktalar çerçevesinde ele aldıkları sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin bu noktada eksik olmalarının sebebinin üniversite eğitimlerinde kavram yanılgıları konusuna özel eğitim almamış olmaları, öğretmenlerin ders anlatmadan önce kavram yanılgılarının neler olabileceği hususunda bir arayışa girmemeleri veya bu noktayı önemsememeleri olduğu düşünülebilir. Zaten genel olarak çalışmada yer alan katılımcıların kavram yanılgılarının tespiti, giderilmesi ve düzelip düzelmediği yönünde bir değerlendirmeye gitmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç 4. sınıf öğretmenleriyle çalışma yapan Çelik (2015) tarafından da ortaya konmuştur.

Öğrencilerin zorlandıkları alanların tespiti ve bu zorlanmaya müdahale noktasında çalışmada yer alan öğretmenler değerlendirilecek olursa, Merve

Hanım, İsmet Bey ve Oğuz Bey'in öğrencinin zorlandığı noktaları fark ettiği ve öğrencilerine bu noktalarda sözlü olarak açıklamalarda bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin öğrenci zorlanmalarını fark etmelerinin sebebinin deneyimli ve konuya hâkim olmalarından kaynaklandığı varsayılmıştır. Nitekim Açıksöz (2017), Özel (2012), Şen (2014) ve Tıraş'ın (2019) deneyimli öğretmenlerle yaptıkları çalışmada, deneyimli öğretmenlerin öğrencilerin zorlanmalarını fark ettikleri ve öğrenci anlayışları bilgisinin daha gelişmiş olduğu gibi benzer sonuçlara ulaştıkları görülmüştür. Bahsi geçen çalışmalardaki bir diğer sonuç ise deneyimli öğretmenlerin öğrencilerde olması muhtemel kavram yanlışlarının farkında oldukları sonucudur. Bu açıdan değerlendirildiğinde bu sonuç çalışmamızda yer alan deneyimli öğretmenlerin kavram yanlışlarının çok fazla farkında olmamaları sonucuyla çelişmektedir.

Katılımcıların öğrenen bilgisinde değerlendirilecek bir diğer husus ise ön bilgilerin belirlenmesi ve ele alınışı hususudur. Çalışmaya katılan neredeyse tüm katılımcıların öğrencilerin sahip olması gereken ön bilgilerin farkında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu tespit Üner (2016) ve Yendi'nin (2016) yaptığı çalışmanın bulgusuyla paralellik göstermektedir. Yine tüm katılımcılar ön bilgilere devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusuna geçmeden önce değinmişlerdir. Merve Hanım, İsmet ve Oğuz Bey soru-cevap yöntemiyle bu bilgileri açığa çıkarmaya çalışırken Salih Bey öğrencilerin sahip olması gereken ön bilgileri doğrudan kendisi ifade etmiştir. Öğretmenlerin soru-cevap veya doğrudan anlatma üzerinden öğrenci ön bilgilerine değinmelerinin sebebinin bu ön bilgilerin yeni konuya temel oluşturacak bilgiler olduğunu ve bu bilgiler olmadan yeni bilgilerin öğretilmesinde sorun yaşanacağı düşüncesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Bu düşüncenin oluşma nedeni ise devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusunun doğasına bağlanmıştır. Çünkü öğretmenlerin devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi bilgisini verebilmesi için devre elemanları, devre şeması oluşturabilme için de öğrencinin devre kurma ve devre elemanlarının görevleri bilgisine sahip olması gerekmektedir.

Deneyimli bir öğretmen olan Salih Bey'in kavram yanlışları, öğrenci zorlanmaları ve ön bilgilerin yoklanması noktalarında herhangi bir söylemde veya çalışmada bulunmadığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin Salih Bey'in z-

kitaptaki bilgilere paralel ders işlemesi ve kullandığı kaynakta bu noktalara yer verilmediği veya bu noktalarda bilgi eksiliğinin olduğu düşünülmektedir.

Çalışmaya dâhil olan katılımcılar genel olarak değerlendirilecek olursa öğretmenlerin yeni konuya temel oluşturacak ön bilgiler hakkında bilgi sahibi oldukları, öğrenci zorlukları noktaları fark edebildikleri kavram yanlışlığı noktasında kısmen yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer bir sonuç Üner (2016) tarafından da ortaya konmuştur. Öğrencilerin zorlandıkları noktaları öğretim yaptıkları yıllar boyunca gözledikleri için farkına varabilen öğretmenler yanlış kavramalar hakkında bilgi sahibi olabilmeleri için özel bir desteğe ihtiyaç duymakta oldukları düşünülmektedir.

Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması

Çalışma grubundaki fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik öğretim strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi incelendiğinde; hiçbir katılımcının fen alanına özel bir strateji kullanmadığı görülmüştür. Merve Hanım, Oğuz ve İsmet Bey'in devre elemanlarının sembollerle gösterilmesi ve devre şeması oluşturma konusunun öğretiminde görsel analogi ve/veya temsil kullanımına yer verdikleri görülmüştür. Konunun doğası gereği içerisinde elektrik akımı gibi soyut kavramları barındırması; öğrencilerin somut işlemler döneminde bulunmasından dolayı bu soyut kavramları anlamada güçlük yaşayacakları düşüncesinin öğretmenlerin konuya özgü analogi ve/veya temsil kullanarak konuyu somutlaştırma yoluna gitmelerine yol açtığı düşünülmektedir. Nitekim alan yazındaki bazı çalışmalarda, öğretmen veya öğretmen adaylarının soyut veya mikro düzeyde bulunan kavramların daha anlaşılabilir olması için temsil analogi gibi konuya özel öğretim yöntemleri kullandıkları bulgusu yer almaktadır (Akın, 2017; Aydemir, 2014; Kutucu, 2016; Özel, 2012; Şen, 2014; Tıraş, 2019 vb.).

Merve Hanım konuya özgü bir öğretim yöntemi olan devre kurma etkinliğini öğrencilerle beraber yapmıştır. Bir ders saatini bu etkinliğe ayıran Merve Hanım ders sonrası yapılan görüşmede kendisini en fazla zorlayan durumun uzaktan eğitimde öğrencilere yardımcı olamamak olduğunu ifade etmiştir. Uzaktan eğitim sürecine rağmen Merve Hanım'ın etkinlik yaptırmaktan vazgeçmediği ve etkinliği başarıyla yürüttüğü gözlenmiştir. Bu durum Merve

Hanım'ın etkinlik ve öğrenci merkezli oryantasyonu ile de uyumludur. Etkinlik için gerekli malzemelerin kırtasiye gibi yerlerden temininin kolay olduğu, fiyat olarak düşük bir bütçeyle alınabilmesi açısından değerlendirilecek olursa bir tür bir etkinliğin derslerde tercih edilebilir bir etkinlik olabileceği düşünülmektedir. İsmet ve Oğuz Bey görüşmelerde etkinlik/deney yapmama nedenleri olarak uzaktan eğitimin yarattığı olumsuzları (deney malzemelerine ulaşamama vb.) gerekçe göstermekle beraber EBA platformunda yer alan sanal laboratuvar uygulamalarını derslerinde kullanmışlardır. İsmet ve Oğuz Bey'in sanal laboratuvar uygulamasını konuya ve uzaktan eğitime özgü bir öğretim yöntemi olarak ele aldıkları, derslerinde deney yapamadaki eksikliği kapatmak ve öğrenciye bu yolla gereken bilgiyi vermeye çalıştıklarını amaçladıkları varsayılmaktadır. Yine bu durum didaktik bir oryantasyona sahip bu iki öğretmenin sahip oldukları oryantasyon ile ders işleme ve yöntem kullanımı arasındaki uyumu yansıtmaktadır. Deney yapma noktasında dikkat çeken en önemli husus tüm öğretmenlerin devre kurma etkinliğini önemsedikleri ve yüz yüze eğitimde deney etkinliğine yer verdiklerini belirtmeleridir. Bu açıdan değerlendirilecek olursa araştırmada yer alan katılımcıların deney malzemeleriyle veya sanal laboratuvar uygulamasıyla deney çalışmalarına ya da etkinliklere yer vermeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Deney yapamayan öğretmenlerin sanal laboratuvar uygulamalarına derslerinde yer verme bulgusu, Deli'nin (2021) ve Birhan'ın (2021) fen bilgisi öğretmenlerinin uzaktan eğitimde deney yapamamalarından kaynaklı sanal laboratuvar uygulamalarına yöneldikleri bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Sanal laboratuvar uygulaması dışında İsmet ve Oğuz Bey'in derslerinde EBA platformunda yer alan vidolara yer verdikleri, ihtiyaç duydukları noktada hızlı bir şekilde istedikleri videoyu veya görseli kullanabildikleri gözlemlenmiştir. Yüz yüze eğitimde akıllı tahtaların öğretimde kullanılmaya başlanmasıyla öğretmenlerin eğitim portalları ve/veya akıllı tahta uygulamalarına derslerinde sıklıkla yer verdikleri ve öğretmenlerin bu konuda deneyimli oldukları dikkat çeken bir husus olarak karşımıza çıkmıştır. Ders sonrası yapılan görüşmelerde katılımcılar uzaktan eğitim sürecinde EBA gibi eğitim portallarına, eğitim videolarına ve ihtiyaç duydukları dokümanlara hızlı ve kolay bir şekilde ulaşma noktasını uzaktan eğitimin bir avantajı olarak gördüklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmada yer alan katılımcılara uzaktan eğitim sürecinde konuya özel kullanabilecekleri farklı yöntemler olup olmadığı sorusuna katılımcılardan tatmin edici bir cevap gelmediği görülmüştür. Bunun olası sebebinin öğretmenlerde zaten var olan yöntem ve teknik bilgisi eksikliğinin (Köse, 2014; Üner, 2016; Yılmaz Yendi, 2019) yanı sıra uzaktan eğitimde etkili bir öğretim sürecinin nasıl yürütülebileceği bilgisinin ve deneyiminin de yetersiz olması olarak düşünülmektedir. Uzaktan eğitim sürecinde yöntem ve teknik bilgisindeki eksikliğin sebebinin de bu sürece beklenmeyen bir zamanda ve hızlı bir şekilde girilmesi, bundan dolayı da gerekli hizmet içi ve hizmet öncesi eğitimin verilememiş olmasını akla getirmektedir. Ancak burada özellikle vurgulanması gereken husus ise; alan yazında konuya özgü yapılan diğer PAB çalışmalarında öğretmenlerin kullandığı yöntem ve tekniklerin çok sınırlı olduğudur (Üner, 2016; Yılmaz-Yendi, 2019). Bu durumun aksine yürütülen bu çalışmada ise bir katılımcı öğretmen hariç diğerleri uzaktan eğitimde sürecinde olunmasına rağmen devre kurma etkinliği, sanal laboratuvar uygulamaları, analogiler, videolar ve bilim tarihi vurgusu yapmışlardır. Bu da bu süreçte yapılan öğretim açısından alan yazına sunulmuş önemli bir bulgudur.

Yapılan çalışmada uzaktan eğitim sürecinde dikkat çeken diğer bir husus ise öğretmenlerin z-kitap kullanımına derslerinde yer vermiş olmalarıdır. Yapılan görüşmelerde Merve Hanım z-kitabı uzaktan eğitimle birlikte öğretimde kullandığını ifade etmiştir. Alan yazında zorunlu uzaktan eğitim süreciyle ilgili bazı çalışmalarda öğretmenlerin z-kitap kullanımını sıklıkla tercih ettikleri bulgusuna rastlanmıştır (Bakioğlu ve Çevik, 2020; Deli, 2021; Öztaş, 2021). Öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde z-kitap kullanımına yer verme sebeplerinin bu süreçte konuyu tam olarak içeren, kazanımlara göre çalışmaların yer aldığı, kolay ulaşılabilirliği ve kullanım konusunda rahatlık sağladığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada odaklanılan konu doğası gereği farklı öğretim yöntemlerinin uygulanmasına açık bir konudur. Örneğin; Demir ve Sezek (2015) işbirlikli-birlikte öğrenme yöntemiyle, Kıvılcım (2019) argümantasyon yöntemiyle, Şenocak (2018) kavram karikatürü kullanarak 5. sınıf öğretim programında yer alan 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesini işlemiş, başarı ve/veya tutum yönünden olumlu sonuçlara ulaşmışlardır. Bu açıdan değerlendirildiğinde

bu çalışmaya katılan öğretmenlerin belirtilen metotları kullanmadıkları tespit edilmiştir. Şunu da belirtmek gerekirse çalışmada yer alan Merve Hanım başta olmak üzere Oğuz ve İsmet Bey'in öğrencinin dikkatini çekecek, dersten kopmasını engelleyecek, derste aktif tutacak etkinlik ve çalışmalara ulaşmada bir çaba içerisinde oldukları göze çarpan bir durum olmuştur. Ancak, iş-birlikli öğrenme, grup çalışması ya da argümantasyon gibi metotları da kullanmadıkları ortadadır. Bu süreçte özellikle farklı yöntem ve stratejilerin sanal ortamda uygulanması noktasında eksikliklerin de olduğu yapılan çalışmada sergilenmiştir.

Fen Öğretim Programı Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması

Deneyimli öğretmenlerin öğretim programı bilgisi dikey bağlantı noktasında değerlendirildiğinde, alt ve üst sınıflardaki program kazanımlarına yönelik dikey bağlantılarda gözle görülür bir eksiklik olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmaya dâhil olan öğretmenler ders sonrası yapılan görüşmede alt ve üst sınıflarda yer alan ve elektrik ünitesiyle bağlantılı konulara yönelik yaptıkları bağlantıları ilerideki fen konularına temel oluşturma ve mevcut bilgiyi açıklama olarak belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, öğrencilerin gelecek yıllarda öğrenecekleri noktalara değinmeleri bulgusu PAB alanında çalışma yapan Şen (2014), Üner (2016) ve Yendi (2019) tarafından da ortaya konmuştur. Yatay müfredat ilişkisine ise katılımcıların hiçbiri değinmemiştir. 'Devre Elemanları' konusunun 5. sınıf öğretim programında işlenen son konu olması ve daha önce ele alınan canlılar dünyası, maddenin halleri, kuvvet gibi fen konuları ile hem alan hem de konu bazında ilişkisi olmaması nedeniyle katılımcı öğretmenler tarafından yatay bağlantılara değinilmediği düşünülmektedir.

Alt sınıf olan 4. sınıf öğretim programını ilgilendiren dikey bağlantıda gözlemlenen bir diğer nokta ise Merve Hanım ve Oğuz Bey'in ön bilgileri ortaya çıkardığı fakat kazanımların yerini karıştırdıkları hususudur. Bu çalışmada yer alan katılımcılar 5. sınıf kazanımları bilgisine farklı düzeylerde sahip olsalar da Zoom üzerinden yapılan derslerin videosu izlendiğinde tüm öğretmenlerin bütün kazanımları öğrencilere tam olarak verdikleri gözlenmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde bu durumun olası nedeni olarak Merve Hanım ve Oğuz Bey'in 5. sınıf programı kazanımlarını, sorulduğunda tam olarak söyleyemeseler

de üniteye hazırlık öncesinde öğretim programının incelenmesi ile bu ezberi bilgiye ulaşmanın kolay olduğu argümanı akla gelmektedir. Bir diğer olası açıklama ise katılımcıların deneyimlerinden kaynaklı olarak derste bu konu özelinde neyi ne kadar vermesi gerektiği noktasında bilgi sahibi oldukları düşünülmektedir. Benzer şekilde Üner (2016) yaptığı çalışmada, deneyimli öğretmenlerin öğretim programına hâkim oldukları ve programdaki bilgileri öğrencilere kazandırmaya çalıştıkları bulgusuna ulaşmıştır. Şen (2014) ve Akın (2017) yaptıkları çalışmalarda, deneyimin daha gelişmiş bir öğretim programı bilgisi getirdiği bulgusuna ulaşmıştır.

Alan yazında uzaktan eğitim süreciyle ilgili çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Pandemiden kaynaklı zorunlu olarak hayatımıza giren uzaktan eğitim sürecinde alan yazında fen bilgisi öğretmenleriyle de yapılmış çalışmalar mevcuttur. Birhan (2021) ve Deli (2021) fen bilgisi öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada bazı öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde ders sürelerinin kısa olması (30 dakika), program yoğunluğundan kaynaklı kazanımları yetiştiremedikleri veya kazanımları tam veremedikleri bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulguların aksine bu çalışmada yer alan öğretmenlerin kazanımları tam olarak verdikleri, süre azlığı ile ilgili bir problem yaşamadıkları ve programı yetiştirememe gibi bir kaygılarının olmadığı gözlemlenmiştir. Bu noktalarda çalışmada yer alan katılımcıların sorun yaşamamalarının sebebinin 5. sınıf öğretim programının çok yoğun olmaması, az konu ve kazanım içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Sonuçların Tartışılması

Ölçme ve değerlendirme süreci öğrencinin öğretmenin yardımı ile ne kadar öğrendiğini yansıtan bir süreçtir (Magnusson vd., 2009). Önceki yıllarda öğrenilen ön bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlayan tanılayıcı değerlendirmeye Merve Hanım, Oğuz ve İsmet Bey derslerinde soru-cevap yöntemini kullanarak yer vermişlerdir. Öğretmenler bu tür bu değerlendirmeyi, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarıp var olan eksik noktaları belirlemek ve bu eksiklikleri tamamlamak için yaptıklarını ifade etmişlerdir. Salih Bey'in diğer katılımcılardan farklı olarak öğrencilerin ön bilgilerini farklı ölçme yolları ile ortaya çıkarmak yerine bu bilgileri doğrudan kendisinin tekrar aktardığı görülmüştür. Ön bilgi

ölçümü ile ilgili benzer bulgulara Ekiz-Kıran (2016), Kutucu (2016), Şen (2014) ve Üner (2016) yaptıkları çalışmalarda ulaşmışlardır. Hem öğretmen adaylarında hem de deneyimli öğretmenlerde ön bilgilerin ortaya çıkarılması noktasında geleneksel değerlendirme yöntemlerinden soru-cevap yöntemine sıklıkla rastlanması öğretmenlerin farklı değerlendirme yöntemleri ve/veya uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını da düşündürmektedir. Soru-cevap yönteminin uzaktan eğitim sürecinde de öğretmenler tarafından sıklıkla kullanıldığı yapılan diğer çalışmalarda da görülmüştür (Deli, 2021; Öztaş, 2021) .

Yapılan bu çalışmada araştırmaya dâhil olan tüm öğretmenlerin genel olarak konuyu pekiştirmek, öğrencilerin anlamalarını kontrol etmek ve eksik olan noktaları düzeltmek için biçimlendirici değerlendirme yöntemlerini yoğun şekilde kullandıkları tespit edilmiştir. Bu süreçte Merve Hanım ve İsmet Bey'in öğrencilerin devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şeması oluşturma konusundaki öğrenmelerini belirleme ve var olan bilgileri pekiştirmeye yönelik geleneksel değerlendirme yöntemleri arasında yer alan çoktan seçmeli sorular, boşluk doldurma, eşleştirme ve doğru-yanlış gibi soru tiplerini ve soru-cevap yöntemini kullandıkları gözlemlenmiştir. Çaylak (2017) üstün yetenekli öğrencilerle 'Basit Makinalar' konusunun işlendiği çalışmasında öğretmenin konu ile ilgili bilgi, beceri ve eksik kalan noktaların tamamlanması amacıyla benzer değerlendirme yöntemlerini kullandığı bulgusuna ulaşmıştır. Fen alanında çalışan öğretmenlerin geleneksel değerlendirme yöntemlerini kullanması sonucu önceden yapılan diğer çalışmalarla da uyumludur (Aydın, 2012; Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak, 2010; Şen, 2014, Taşdere, 2012; Tıraş, 2019). Yaptığımız çalışmada öğretmenlerin ağırlıklı olarak geleneksel yöntemleri tercih etmesinin nedeninin biçimlendirici değerlendirme bilgisinde ve uygulamasında bilgi eksikliği olduğu ve/veya bu bilgilere sahip olsalar da bunları uzaktan eğitim sürecine aktaramamış olmaları akla gelmektedir. Öğretmenlerin değerlendirme bilgisindeki eksiklikleri öğretmenleri geleneksel değerlendirme stratejilerine yönlendirmektedir (Aydın, 2012; Çaylak, 2017). Buradan hareketle bu bilgilerin uzaktan eğitim sürecinde nasıl kullanılacağına deneyimlenmemiş olması da yine katılımcıları geleneksel yöntemlere itmiş olabilir. Alan yazındaki çalışmalardan farklı olarak; bu çalışmada Oğuz ve İsmet Bey sanal laboratuvar

uygulamasını öğrencileri değerlendirmede bir araç olarak kullanırken; Merve Hanım sanal ortamda devre elemanları ile ilgili soruların yer aldığı adam asmaca isimli bir oyuna dersinde yer vermiştir. Bu açıdan bakıldığında adı geçen üç katılımcının az da olsa geleneksel değerlendirme yöntemleri dışına çıktığı söylenebilir. Bu tercihlerde bulunmalarının sebepleri olarak öğretmenler farklı değerlendirme yöntemlerini kullanarak uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin dikkatini çekmek, dersi daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirip öğrencilerin dersten kopmasını engellemek olarak belirtilmişlerdir. Bu süreçte Salih Bey biçimlendirici değerlendirme yöntemine neredeyse hiç yer vermemiş olup z-kitap üzerinde yer alan çalışmaları kendisi anlatarak çözmüştür. Görüldüğü üzere katılımcılar arasındaki bu farklılığın PAB'in kişiye bağlı özelliği ile açıklanması mümkün görünmektedir (Aydın, 2012). Yine, katılımcılar arasındaki teknoloji kullanma becerisi ve oryantasyon farklılıkları da gözlenen durumun olası nedenleri arasına alınabilir.

Yapılan çalışmada dikkat çeken bir husus tüm öğretmenlerin çoktan seçmeli sorulara en son aşamada yer verdikleri olmuştur. Öğretmenlerin çoktan seçmeli soruları değerlendirme yöntemi olarak kullanmalarında deneme ve/veya ulusal sınavların etkisi olduğu fark edilmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde ulusal sınavların öğretmenlerin değerlendirme yöntemlerini etkileyebilen önemli bir faktör olduğu sonucuna alan yazındaki diğer çalışmalarda da ulaşılmıştır (Aydın, 2012; Şen, 2014; Tıraş, 2019; Yendi, 2019; Yerli, 2016). Bu sınav ve sistem faktörüne ek olarak katılımcılardan Oğuz Bey'in çoktan seçmeli sorulara yönelmesinin nedeni sorulduğunda bu durumun nedeni olarak ölçme ve değerlendirme noktasındaki bilgisizliğini öne sürmüş olup; bu durumu lisans eğitimi sırasında aldığı yetersiz ölçme ve değerlendirme eğitimine bağlamıştır. Bu durumda alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkında yeteri kadar eğitim alınmadığı durumlarda öğretmenler öğrencilik yıllarından beri alışkın oldukları ve piyasa da bol miktarda bulunan çoktan seçmeli soru kullanımına yöneldikleri fikrini akla getirmektedir. Bu argüman Grossman'ın (1990) belirttiği öğretmenlerin PAB gelişim kaynaklarından birinin de öğrencilik yılları sürecinde öğretmenlerini gözlemlemeleri ve öğretmenlerinin onlar üzerinde kullandıkları yöntemler olduğu noktası ile örtüşmektedir. Öğretmen eğitiminde sunulan eksik ölçme ve değerlendirme katkısı katılımcının öğrencilik yılları boyunca

deneyimlediği çoktan seçmeli sorular ile giderilmeye çalışılmış olabilmektedir. Konu ile ilgili olarak Marks (1990; akt. Açıksöz, 2017) ölçme değerlendirme bilgisinin öğretmen deneyimiyle gelişeceğini ifade etmiştir. Ancak bu çalışmada yer alan öğretmenlerin deneyimli olmalarına rağmen geleneksel değerlendirme yönteminin dışına çıkamamış olması bu ifadeyle tezat oluşturmuştur. Burada deneyim ile birlikte gelişebilmesi için öğretmenlerin bu süreçte hizmet-içi eğitim desteği ile desteklenmesi ile ancak Marks'ın (1990) belirttiği gelişim gözlenebilir.

Ders sonrası yapılan görüşmede uzaktan eğitimin ölçme ve değerlendirme sürecine etkisi de katılımcı öğretmenlere sorulmuştur. Yapılan görüşmede İsmet Bey uzaktan eğitim sürecindeki olumsuzluklardan dolayı (internet problemi, öğrencinin ses veya kamerasında problem olması, öğrenciye ulaşamama, vb.) öğrencileri tam olarak ölçüp değerlendiremediğini, özellikle yazılı sınav yapamadıklarını ifade etmiştir. Merve Hanım öğrencilere Whatsapp üzerinden test soruları gönderdiğini fakat öğrencilerden sağlıklı bir şekilde geri dönüt alamadığını bu yüzden değerlendirmenin eksik kaldığını ifade etmiştir. Salih Bey ise ellerinde var olan bir program üzerinden öğrencileri çoktan seçmeli soruların sonuçları üzerinden değerlendirdiğini, buradan gelen dönütün kazanımların kazandırılıp kazandırılmadığı bilgisi noktasında yeterli olduğunu ifade etmiştir. Oğuz Bey ise farklı olarak deney (basit bir elektrik devresi kurma) ve proje (evlerinin elektrik tesisatının devresini çizme) üzerinden öğrencileri değerlendirmek istediğini fakat uzaktan eğitim sürecinin getirdiği kısıtlamalardan dolayı bunları yapamadığını ifade etmiştir. Çalışmada yer alan öğretmenlerin çeşitli sebeplerle ölçme ve değerlendirmeyi uzaktan eğitim sürecinde yeterince yapamadıkları, bu noktada kendilerini eksik gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu nokta ile ilgili olarak, Deli (2021) pandemiden kaynaklı zorunlu uzaktan eğitim sürecinde fen bilgisi öğretmenlerinin yer aldığı bir çalışmada öğretmenlerin bu süreçte ölçme ve değerlendirmenin eksik kaldığını düşündükleri bulgusuna ulaşmıştır. Bu noktada öğretmenlerin yaptıkları ölçme değerlendirmeyi eksik veya yetersiz görmelerinin sebebinin ders süreci içerisinde tüm öğrencilere ulaşamama, merkezi bir ölçmenin olmayışı, yazılı sınavların yapılamayışı gibi faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Araştırma bulguları genel olarak değerlendirilecek olursa, tanısal değerlendirmede öğretmenlerin ana konuya geçmeden önce bazı öğrencilere

soru sorarak onların cevapları üzerinden değerlendirme yaptıkları, bütün öğrencileri kapsayan bir ölçme yapmadıkları/yapamadıkları ve gelen cevaplar üzerinden de öğrenci ön bilgileri noktasında genel bir kanıya varmış oldukları gözlenmiştir. Biçimsel değerlendirme aşamasında da, Salih Bey hariç, yine öğretmenler arasında yöntemsel olarak gözle görülür bir farklılık olmadığı, ağırlıklı olarak geleneksel değerlendirme yöntemlerini barındıran çalışmalara yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yaptığımız çalışmada uzaktan eğitim sürecinden kaynaklı herhangi bir notlandırma işlemi yapılmadığı için düzey belirleyici değerlendirmeye yönelik olarak öğretmenlerin bu değerlendirme türü noktasındaki bilgi ve uygulamaları gözlemlenememiştir. Zaten pandemiden kaynaklı zorunlu uzaktan eğitimde adil ve sağlıklı olacak şekilde sonuç odaklı bir ölçme ve değerlendirmenin yapılabilmesi pek mümkün görünmemektedir. Sarı (2020) çalışmasında dünyada ve Türkiye’de uzaktan eğitim sürecinde üniversitelerin ölçme değerlendirme noktasında mevcut sistemlerinde nasıl bir değişikliğe gittiğini derlemiş ve sonuç merkezli değil süreç merkezli bir değerlendirmenin yapılması gerektiği kanaatine varmıştır. Keskin ve Özer-Kaya (2020) üniversite öğrencileriyle yaptığı anket çalışmasında genel başarıya en fazla etkisi olan ölçme aracının ödev olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla pandemi sürecinin en büyük olumsuz etkilerinden biri de düzey belirleyici değerlendirme noktasında gözlenmiştir.

Öneriler

Bu araştırmada elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Öğretmenlere fen alanına özgü öğretim stratejilerini (örneğin, 5E, sorgulayıcı araştırma, vb.) geliştirmelerini sağlamaya yönelik hizmet içi eğitimler verilebilir. Bu çalışmadaki öğretmenlerin hiçbiri bu stratejileri kullanmadığı gözlenmiştir. Özellikle uzaktan eğitimde bu stratejilerin nasıl kullanılabileceğine yönelik eğitimler faydalı olacaktır.
- Alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri bilgisinin ve pratiğinin geliştirilebileceği hizmet içi eğitimler verilebilir.

- Öğretmenlere öğretimde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli eğitimler uygulamalı bir şekilde verebilecek hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.
- Bir dönem kullanılan öğretmen kılavuz kitapları içerik olarak güncellenip zenginleştirilerek tekrar öğretmenlerin kullanımına verilebilir.
- Öğretmenlere alanlarına özel olarak hazırlanmış uzaktan eğitim ile ilgili pedagojik alan bilgisinin yer aldığı hizmet içi eğitim desteği verilebilir.
- EBA içerik olarak sürekli zenginleştirilmelidir.
- Lisans eğitimlerinde öğretmen adaylarına ölçme değerlendirme teorinin verilmesinin yanı sıra pratiğinin öğretilmesine daha fazla ağırlık verilebilir.
- Konuya özel çevrim içi uygulamalar zenginleştirilebilir.
- Hizmet öncesi öğretim programlarında kavram yanlışlarına yer verilebilir.
- Zorunlu uzaktan eğitimin tekrar öğretim hayatına girmesi olasılığına karşı uzaktan eğitim sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için ilgili birimlerce bir eylem planı oluşturulabilir.
- Hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarına zorunlu ve alana özel uzaktan eğitim dersleri ve uygulamaları eklenebilir.
- Ders kitaplarına konuya özel yanlış kavramlar bölümü eklenebilir.
- Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin konuya özel PAB' ları üzerine çalışmalar artırılabilir.

Kaynaklar

- Açıksöz, Arif. (2017). *Fen bilgisi eğitimi bilim dalı deneyimli fen bilimleri öğretmenleri ile aday öğretmenler pedagojik alan bilgisi açısından karşılaştırılması*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Akgül, G. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin, ortaokul öğrencilerinin ve öğrenci velilerinin pandemi sürecindeki uzaktan eğitime ilişkin görüşleri*. Uşak Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Akın, F. N. (2017). *The nature of interplay among components of pedagogical content knowledge in reaction rate and chemical equilibrium topics of novice and experienced chemistry teachers*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.
- Akıncı, M., Tunç, M. P. (2021). Uzaktan eğitim uygulamalarında matematik öğretmen adaylarının karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Ekev Akademi Dergisi*, (85), 359-376.
- Alkan, C. (1996). Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi. *Türkiye 1. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu*, 12-15 Kasım 1996, Ankara, Türkiye.
- Altun, E. (2020). *Eğitmenlerin uzaktan eğitime yönelik pedagojik yeterliliklerinin uzaktan eğitim ders videoları aracılığıyla incelenmesi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Arslan, L. (2021). *Ortaokul öğretmenlerinin uzaktan eğitime, teknolojilerine ve yöntemlerine ilişkin görüşleri: Denizli ili örneği*. Pamukkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Ayas Kör, S. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde yaşamımızdaki elektrik ünitesinde görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Aydemir, M. (2014). *The investigation of pedagogical content knowledge of teachers: the case of teaching genetics*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.
- Aydın, S. (2012). *Examination of chemistry teachers' topic-specific nature of pedagogical content knowledge in electrochemistry and radioactivity*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.

- Aydın, S. ve Boz, Y. (2012). Review of studies related to pedagogical content knowledge in the context of science teacher education: Turkish case. *Educational Sciences: Theory And Practice*, 12(1), 497-505.
- Bakioğlu, B. ve Çevik, M. (2020). COVID-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, 15(4), 109-129.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Baran, A.(2021). *Sınıf öğretmenlerinin covid-19 pandemisi ile gelişen uzaktan öğretim süreci ile ilgili hazırbulunuşluklarını tecrübeleri ve görüşleri*. Bahçeşehir Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Bardak, Ş. (2017). *Bir fen bilimleri öğretmen adayının elektrik konusundaki pedagojik alan bilgisinin didaktiksel dönüşüm kuramına göre incelenmesi*. Amasya üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Belge-Can, H. (2019). Pedagojik alan bilgisi çalışmalarının derlenmesi: fen bilimleri eğitimi örneği. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(224), 353-380.
- Birhan, H. (2021). *Uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen, öğrenci, veli ve yönetici görüşleri*. Akdeniz Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye’de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açık öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). Örnekleme yöntemleri.
- Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 275-291.
- Çaylak, Burak. (2017). *Examination of topic-specific nature of pedagogical content knowledge: a case of science teacher of gifted students*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.

- Çelik, M. (2015). *Dördüncü Sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyelerinin belirlenmesi*. Fırat Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Çoban, S. (2013). Uzaktan ve teknoloji destekli eğitimin gelişimi. *İstanbul: XVI. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildiri Kitabı*.
- Deli, S. (2021). *Fen bilimleri öğretmenlerinin pandemi sürecindeki deneyimlerinin ve pandemi sonrası sürece ilişkin önerilerinin belirlenmesi*. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Demir, A. ve Sezek, F. (2016). 5. sınıf elektrik ünitesinin öğretilmesinde, işbirlikli-birlikte öğrenme ve yarı aktif öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 223-243.
- Demiray, U., & Adıyaman, Z. (2002). Kuruluşunun 10. yılında açık öğretim lisesi ile ilgili çalışmalar kaynakçası (1992–2002). *Ankara: EĞİTEK Yayınları*, 7.
- Dönmez, A. (2021). *Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Adıyaman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Dünya Sağlık Örgütü [DSÖ] (2019). WHO director-general's opening remarks at the media briefing on COVID-19. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19-11-march-2020>.
- Duran, M. (2014). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen öğretmenlerinin asitler ve bazlar konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Dumlupınar Üniversitesi: Doktora tezi.
- Ekiz-Kıran, B. (2016). *Interaction between experienced chemistry teachers' science teaching orientations and other components of pedagogical content knowledge in mixtures*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.
- Gelişli, Y. (2015). Uzaktan eğitimde öğretmen yetiştirme uygulamaları: Tarihçe ve gelişim. *Journal of Research in Education and Teaching*, 4 (3), 34.

- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. pedagogical content knowledge *Kluwer Academic*, Netherlands. s. 3-17.
- Gödek, Y. (2004). The importance of modelling in science education and in teacher education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 54-61.
- Gödek, Y., Kaya, V. H. (2010). İlköğretim öğrencilerinin basit elektrik devresi konusu ile ilgili kavram yanılgıları. 1. *Ulusal Eğitim Programları Öğretim Kongresi*, 13-15 Mayıs 2010, Balıkesir.
- Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. *Columbia University*, New York.
- Karal Eyüboğlu, İ. S. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi oryantasyonlarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 779-814.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Karataş, A. (2014). *Lise öğretmenlerinin Fatih Projesi'ni uygulamaya yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin incelenmesi: Adıyaman ili örneği*. Sakarya Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Kavuk, E., Demirtaş, H. (2021). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Öğretmenlerin Uzaktan Eğitimde Yaşadığı Zorluklar. *E-Uluslararası Pedagogji Dergisi*, 1(1), 55-73.
- Kaya, V.H. ve Gödek Altuk, Y.(2010). İlköğretim Öğrencilerinin Basit Elektrik Devresi Konusu ile ilgili Kavram Yanılgıları. 1. *Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*. Balıkesir.
- Kaya. Z. (2002). Uzaktan eğitim. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin araştırılması*. Fırat Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Keskin, M. & Özer Kaya, D. (2020). *COVID-19 sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geri bildirimlerinin değerlendirilmesi*.

- Kırık, A. M. (2014). Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi ve Türkiye'deki durumu. *Marmara İletişim Dergisi*, (21), 73-94.
- Kıvılcım, H. (2019). *Argümantasyon etkinliklerinin bilimin doğası algısı üzerine etkisine yönelik bir eylem araştırması: 5. sınıf elektrik devre elemanları*. Sakarya Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Köse, M. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin hücre bölünmeleri konusundaki pedagojik alan bilgilerinin geliştirilen bir ölçek aracılığıyla değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi: Doktora tezi.
- Kutucu, E. S. (2016). *Examination of interaction between pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge in electrochemistry*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. *In Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Springer, Dordrecht.
- Miles, M. B., & Huberman, M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (2nd ed.). Sage Publications.
- Nizam, F. (2004). Eğitim-öğretimde kitle iletişim araçlarının kullanım olanakları ve avantajları. *KATÜ Akademik Bilişim*, 1-17.
- Özbay, Ö. (2015). Dünyada ve Türkiye'de uzaktan eğitimin güncel durumu. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 376-394.
- Özdoğan, A. Ç. ve Berkant, H. G. (2020). Covid-19 pandemi dönemindeki uzaktan eğitime ilişkin paydaş görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 13-43.
- Öztaş, B. (2021). *Covid-19 sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik yeterlilik algıları ve uzaktan eğitime ilişkin görüşleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi : Yüksek lisans tezi.
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). Cinsiyetin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının farklı

alt kategorilerine etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Türkiye.

Seyidoğlu, H. (1997). *Bilimsel araştırma ve yazma*. İstanbul: Güzem Yayınları.

Shulman, L. (1986). ThoseWhoUnderstand: Knowledge GrowthInTeaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Şen, M. (2014). *A study on science teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge regarding cell division*. Middle East technical University: Master's thesis.

Şenocak, K. Z. (2018). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 5. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci başarıları ve tutumu üzerine etkileri*. Kırıkkale Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Taşdere, Ahmet. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Gelişimlerinin İncelenmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.

Tıraş, İ. (2019). *Exploring experienced science teachers' topic-specific pedagogical content knowledge in teaching ecosystems*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.

Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 24(24), 543-559.

Uluçınar-Sağır, Ş. (2018). Pedagojik alan bilgisi modelleri. (ed. Şafak Uluçınar Sağır). *Teoriden Uygulamaya Pedagojik Alan Bilgisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2020). COVID-19 educational disruption and response, <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>. Erişim tarihi: 09.07.2021.

Uygun, H. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin karışımlar konusunda pedagojik alan bilgilerinin öğrencilerin fen tutum ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Dumlupınar Üniversitesi: Doktora tezi.

- Üner, S. (2016). *Kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin konuya özgü doğasının incelenmesi ve öğrencilerin öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisine ilişkin algıları*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- World Health Organization (WHO). *Q&As on Covid-19 and related health topics*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub>. Erişim tarihi: 09.8.2020.
- Yang, Y., & Cornelius, L. F. (2004). Students' perceptions towards the quality of online education: A qualitative approach. *Association for Educational Communications and Technology*.
- Yerli, F. G. (2016). *Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. Ahi Evran Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Yıldırım , A. ve Şimsek, H. (2016). *Sosyal Bilimler Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H.İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 67-82 Cilt:16 No:1.
- Yılmaz-Yendi, B. (2019). *Experienced science teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding biogeochemical cycles in the context of education for sustainable development*. Middle East Technical University: Doctoral thesis.

Ekler

EK-A: Örnek Görüşme Soruları

Oryantasyon belirlemeye yönelik görüşme soruları

1. Sizin fen bilimleri öğretmede amaçlarınız nelerdir?
 - a. Örneğin; Hangi bilgi ve becerilere sahip olmasını bekliyorsunuz?
2. Bahsettiğiniz bu amaçları hedefleri nasıl belirlediniz? Amaçları belirlemenize neler yardımcı oldu?
3. Fen öğretiminde öğretmenin rolü nedir?
4. Fen öğretiminde öğrencinin rolü nedir?
5. Özel olarak “devre elemanları” konusunu ele alırsak bir fen bilgisi öğretmeni olarak bu konuyu neden öğretiyorsunuz? Cevabınızı açıklayabilirsiniz?

İlk Ders Kayıtlarının izlenmesinden sonra yapılan görüşmenin soruları (Merve Hanım’ın videolarına yönelik)

- Derse ‘elektrik devresinde neler bulunmalıdır.’ Sorusuyla giriş yaptınız. Böyle bir girişi neden tercih ettiniz? Bu soruyu sorma nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Öğrencileriniz devre elemanlarını sayarken siz de verilen cevapları yazdınız. Verilen cevapları yazma nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Devre elemanlarını tek tek göstererek isimlerini öğrencilerinize sordunuz. Burada görsel kullanmak yerine gerçek devre elemanlarını göstermeniz ilgimi çekti. Burada gerçek devre elemanlarını kullanmayı neden tercih ettiniz? Bu tercihin öğrencilerin öğrenmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
- Devre elemanlarının isimlerinin, resimlerinin ve sembollerinin bir arada olduğu bir görsel paylaştınız. Bu görseli kullanma nedeninizi öğrenebilir miyim?
- ‘Anahtar açıkken mi ışık verir yoksa kapalıyken mi?’ şeklinde bir soru yönelttiniz. Bu soruyu sorma nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Açık anahtardan devrenin tamamlanmadığını belirtmek için basit bir devre çizdiniz. Çizimle ifade etmeye neden ihtiyaç duydunuz?

- Sembolleri tanıttıktan sonra devre elemanlarının görevlerini soru cevap yöntemiyle tanıttınız. Devre elemanlarının görevlerinin bilinmesinin kazanımlara nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
- Devre elemanlarının görevlerinin bilinmesinin sizce öğrencilerin günlük hayata nasıl bir katkısı olabilir?
- Ampulün görevini söyledikten sonra ampulün ısınmasına da vurgu yaptınız. Bu noktaya değinmenizin nedenini öğrenebilir miyim?
- Devre elemanlarının görevleri ve isimlerini eşleştirme etkinliği yaptırdınız. Bu etkinliği seçme nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Etkinliğe geçmeden önce devre çizip pillerin nasıl yerleştirildiğini gösterdiniz. Bu gösterime neden ihtiyaç hissettiniz?
- İkinci etkinlik olarak devre elemanı adı ve sembolünün sorulduğu etkinliği seçme nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Üçüncü etkinlik olarak devrelerin çalışıp çalışmadığını soran bir etkinlik yaptırdınız. Bu etkinliği yaptırmanın nedenini öğrenebilir miyim?
- Bu etkinliğin öğrencilerin öğrenmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
- Bu bilgiler öğrencilerin günlük hayatta işine yarayacak mı? Yarayacaksa günlük yaşantılarına katkıları neler olabilir?
- Üçüncü etkinliğin ilk şemasında öğrenciniz bağlantı kopuk olduğu halde devredeki ampulün ışık vereceğini ifade etti. Sizce öğrenciniz neden böyle düşünmüş olabilir.
- Üçüncü etkinliğin 5.şemasında(piller ters bağlanmış) öğrenciniz ampulün ışık vereceğini ifade etti. Sizce öğrenciniz neden böyle düşünmüş olabilir. Sahip olduğu bu eksikliğin kaynağı sizce ne olabilir?
- Sınıfa 'bir devrede olmazsa olmaz devre elemanı nelerdir' şeklinde bir soru yönelttiniz. Burada bu soruyu sorma amacınızı öğrenebilir miyim? Öğrencilerden aldığınız dönütler size ne söyledi?
- Farklı sayıda verilmiş devre elemanlarını kullanarak devre şeması defterlerine çizmelerini ve kameradan göstermelerini istediniz.
- Defterlerine çizdirmenizin nedeni nedir?
- Bu etkinliğin devre elemanı konusunun öğrenilmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

- Yaptırdığınız bu çalışma öğrencinin anlaması hususunda size ne söyledi?
- Yaren çizdiği şemada iki ampul bir kapalı anahtar çizdi. Ama üç pil yerine bir pil kullandı. Pili eksik kullanmasının nedeni sizce ne olabilir?
- Devre oluşturma etkinliğinde öğrencileriniz aynı etkinliği bir daha yapmak istedi. Sizce neden böyle bir talepte bulundular?
- Elektrik devre elemanları konusunun sorulduğu adam asmaca oyunu oynatmanızdaki hedefiniz neydi? Bu etkinliğin öğrencilerin öğrenmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
- Adam asmaca oyununda öğrencileriniz 'elektrik akımının geçişini kontrol eder' sorusuna 'kablo' cevabını verdiler. Sizce neden bu cevabı vermiş olabilirler. Burada bu karışıklığa yol açan unsur sizce ne olabilir?
- Anahtarı güvenlik görevlisine benzettiniz. Bu benzetmeyi ne amaçla yaptınız.
- Bu benzetmenin öğrencilerin öğrenmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz.
- Adam asmaca oyununda elektrik enerjisinin devrede ilerlediği yol sorusuna öğrenciler kablo dediler ama iletken tel kavramını bulmakta zorlandılar. Sizce öğrenciler bu cevabı bulmakta neden zorlanmış olabilirler.

2. Ders Kaydı Görüşme Soruları (Merve Hanım'ın videolarına yönelik)

- Derse bir önceki derste neler öğrendikleri ve ne yaptıklarını anlatarak giriş yaptınız. Derse bu şekilde giriş yapmanızın nedenini öğrenebilir miyim?
- Bir öğrenciniz 'anahtar olmazsa olur mu' şeklinde bir soru sordu. Sizce öğrenciniz neden bu soruyu sorma ihtiyacı hissetti?
- Z kitapta yer alan 4.etkinlikte öğrenciler yolu takip ederek devre elemanını uygun kutuya yerleştirmeye çalıştılar. Böyle bir etkinlik sizce öğrenciye ne kazandırmış olabilir? Uzaktan eğitimde bu tarz etkinliklerin devre elemanları konusunun öğrenilmesine ne tür katkıları olabilir?
- Devre elemanlarının isimlerini soran bir etkinlikten sonra devre elemanlarının görevlerini soran bir etkinlik yaptınız. Bu etkinliği neden tercih ettiniz.

- z kitaptan yaptığınız devre şemasını çizme etkinliğinde Yaren isimli öğrenciniz şemayı çizmekte zorlandı. Sizce yareni zorlayan faktör/faktörler neydi?
- Uzaktan eğitimin bu zorlanmaya bir katkısı olmuş mudur? Olmuşsa nasıl bir katkısı olmuştur?
- Uzaktan eğitim sizinle öğrenciniz arasındaki etkileşimle ilgili ne söyledi?
- Sümeyra devre şemasını çizerken sembolle ifade etmekte zorlandı. Sümeyra'nın zorlanmasına neden olan temel faktör sizce ne olabilir?
- Devre elemanları sayısının verildiği devre şeması çizme etkinliği yaptırdınız. Bu etkinliği yaptırma nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Konuyla ilgili test soruları çözümlerine geçtiniz. Test tekniğini tercih etme nedeninizi öğrenebilir miyim? Bu tekniğin devre elemanlarının öğrenilmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
- Testlerin cevaplarını chat e yazmalarını istediniz. Bunu istemenizin nedenini öğrenebilir miyim?
- Sembollerin evrenselliğiyle ilgili test sorusunda bazı öğrencilerinizin zorlanmasının nedeni sizce ne olabilir?
- Anahtarın görevinin sorulduğu test sorusunda her şıkta yer alan devre elemanını bulup cümlelerin sonuna yazdınız. Bu bir soru çözüm yöntemini neden tercih ettiğinizi öğrenebilir miyim?

3. Ders Kaydı Görüşme Soruları (Merve Hanım'ın videolarına yönelik)

- Derse gelmeden önce öğrencilerinize devre elemanlarının yer aldığı deney seti getirmelerini istemiştiniz. Akabinde deney setiyle derse katılan öğrencilere iki farklı devre kurmalarını istediniz.
- Öğrencilerinize bu etkinliği yaptırma nedeninizi öğrenebilir miyim?
- Bu etkinlikle öğrencilerinize hangi kazanım ve kazanımları kazandırmayı planladınız?
- Bu etkinlikle öğrencilerinize kazanım dışında hedeflediğiniz bir kazanım veya beceri oldu mu?
- Bu etkinlik günlük hayatta öğrencilerin ne işine yarayabilir? Yani bu etkinliğin günlük yaşantıda öğrencilere ne tür katkılar sunabilir?

- Bu etkinliği yaparken sizce öğrenciler bazı noktalarda zorlandı mı? Zorlandılarsa nerelerde zorlandılar? Bu zorlanmaların kaynağı sizce neler olabilir. (pile kablo bağlamada sıkıntı yaşadılar.)
- Bu etkinliği yaptırırken siz zorlandınız mı? Zorlandıysanız nerelerde zorlandınız?
- Devre oluştururken pil yatağını ve anahtarı öğrencilerinizin kullanmasını istemediniz. Bunun nedenini öğrenebilir miyim?
- Devre kurdurma aşamasında ‘şunu unutmayın şu kablonun ucunu soymazsanız şu renkli kısım elektriği iletmediği için çalışmaz’ şeklinde bir ifade kullandınız. Sizce öğrenciler bu bilgiye sahip miydi? Sahip değilse bu bilgiye ne zaman sahip olabilecekler. Sahiplerse bu bilgiyi nasıl edinmiş olabilirler.
- Bir öğrenciniz ‘ama anahtar olmadan nasıl yanıyor?’ şeklinde bir soru yöneltti. Sizce öğrencinizin bu şekilde düşünme nedeni nedir? Neden böyle bir kanıya varmış olabilir?
- Arda telin uçlarını pilin farklı kutuplarına dokundurarak ampulün yanma olayını gözlemlemekte zorlandı. Sizce Arda neden bu noktada sıkıntı yaşadı.
-

Lokman devreyi kurma aşamasında ‘hocam benim ampulüm yandı’ şeklinde bir ifade kullandı. Lokman burada ne anlatmak istedi? Yanlış bir ifade kullanmışsa bu yanlış ifadenin kaynağı sizce ne olabilir.

Uzaktan Eğitimde Devre Elemanları Konusunun Öğretimine Yönelik

Görüşme Soruları (Merve Hanım’ın videolarına yönelik)

- 1.Dersinizi slayt üzerinde işlemeyi tercih ettiniz. Slayt kullanmanızın nedenini öğrenebilir miyim?
 - Bunu tercih etmenizde uzaktan eğitimin bir etkisi var mı?
 - Yüz yüze eğitimde de devre elemanları konusunu işlerken kullandığınız bir program mı?
 - Slayt üzerinden anlatımın devre elemanları konusunun öğrenilmesine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

- 1.dersinizde konu anlatımı yaptıktan sonra farklı tarzlarda soruları içeren etkinlikleri öğrencilerle birlikte yapmayı tercih ettiniz.
 - Yüz yüze eğitimde konuyu pekiştirme amaçlı yaptırdığınız başka etkinlikler oluyor muydu?
 - Uzaktan eğitim kullandığınız etkinlik çeşitlerini etkiledi mi, etkilediyse ne yönde bir değişikliğe veya etkilenmeye yol açtı?
 - Adam asmaca benzeri oyunla öğretim etkinliklerini yüz yüze eğitimde devre elemanları konusunun öğretiminde tercih ediyor muydunuz? Ediyorsanız oyun içeriğinden bahsedebilir misiniz?
 - Oyunla öğretimin devre elemanlarının öğretimine sizce nasıl bir katkısı var? Uzaktan eğitimde bu etkinliği kullanırken benzer katkılar sizce oldu mu?
- 2. Dersinizde genel olarak Z kitap üzerinden dersi işlemeyi tercih ettiniz. Bu tercihinizin nedenini öğrenebilir miyim?
 - Yüz yüze eğitimde devre elemanları konusunu işlerken z kitap kaynağını kullandınız mı? Kullandıysanız kullanma nedeniniz nedir? Kullanmadıysanız uzaktan eğitimde neden kullanmaya ihtiyaç duydunuz?
 - Uzaktan eğitimde bu kaynağın size ne gibi katkıları oldu?
 - Seçtiğiniz bu kaynağın devre elemanları konusunu işlerken yarattığı bir dezavantajı oldu mu? Olduysa bu hususta neler söyleyebilirsiniz?
 - Seçtiğiniz bu kaynağın öğrencilerin devre elemanları konusunu öğrenmelerine nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?
- 2.derste öğrencileriniz genel olarak verilen devreleri şemaya dönüştürmekte zorlandı.
 - Sizce öğrencilerinizin zorlanmasına sebep olan faktör veya faktörler nelerdir?
 - Yüz yüze eğitimde de bu tarz problemlerle karşılaşılıyor muydunuz? Karşılaşıyorsanız karşılaşma düzeyinizi uzaktan eğitimle karşılaştırıyor musunuz?
 - Yaşadıkları bu zorlanmalara dönütleriniz hakkında düşüncelerinizi paylaşabilir misiniz?

-Yüz yüze eğitimde benzer problemlerle karşılaştığınızda bu zorlanmaları giderme noktasında dönütleriniz nasıl oluyordu. Uzaktan eğitim dönütlerinizi nasıl etkiledi?

-17:08 de 'Yüz yüze eğitim devam etseydi daha eğlenceli olacaktı' şeklinde bir cümle kullandınız ve öğrenciniz de buna mukabil cevap verdi. Bu ifadeleri hem kendi açısından hem öğrencileriniz açısından açabilir misiniz? Geçmiş yıllardaki tecrübenize bakacak olursanız ve kullandığınız cümleyi baz alırsanız şema çizimi etkinliğinde uzaktan eğitimden farklı olarak yüz yüze eğitimde nasıl bir süreç yaşıyordunuz?

- 3.derste devre elemanlarıyla öğrencilerinize ki farklı devre kurdurma etkinliğini yaptırınız.

-Bu etkinliği yaptırırken uzaktan eğitimin getirdiği olumsuzluklar oldu mu? Olduysa ne tür zorluklarla karşı karşıya kaldınız?

-Yüz yüze eğitimde bu tür etkinlikler yapıyor muydunuz? Yaptıysanız süreç olarak yüz yüze eğitimin avantaj ve dezavantajlarını uzaktan eğitimle kıyaslayabilir misiniz?

-Yaptığınız bu çalışma uzaktan eğitimde öğrenci öğrenmesi ile ilgili size ne söyledi?

-Yaptırdığınız bu çalışmanın bundan sonraki eğitim hayatlarına kakışı olacak mı? Olacaksa ne tür katkılardan bahsedebilirsiniz?

- Pandemi olmadan önce devre elemanları konusunu nasıl öğretiyordunuz. Bu süreçteki çalışmanıza ek olarak hangi etkinlikleri dersinize dahil ediyordunuz.
- Devre elemanları konusunu işlerken uzaktan eğitimde kullanıp da yüz yüze eğitimde kullanmadığınız bir etkinlik, çalışma oldu mu?
- Pandemi süreciyle gelen zorunlu uzaktan eğitim devre elemanları konusunun işlenişindeki öğretim yöntem ve tekniklerinizi nasıl etkiledi? Ders işlenişinde kullandığınız öğretim yöntem ve tekniklere uzaktan eğitimin getirdiği sınırlılıklar veya kolaylıklar nelerdir?(konu bazında)
- Uzaktan eğitim, devre elemanları konusunda ölçme değerlendirme sürecinizi nasıl etkiledi? Pandemi öncesinde yaptığınız ölçme

değerlendirme ile pandemi sürecinde yaptığınız ölçme değerlendirme arasındaki ortak noktalar ve farklar nelerdir?

- Devre elemanları konusuyla ilgili müfredat kazanımları nelerdir? Bu kazanımlara baktığımız zaman uzaktan eğitimde bu kazanımları öğrencilere tam olarak verebildiğinizi düşünüyor musunuz? Uzaktan eğitim bu noktada bir eksiklik oluşmasına sebep oluyor mu?
- Öğrencilerin hangi kavramları öğrenmesini ve bu bilgilerle neleri yapabilmesini bekliyorsunuz? Uzaktan eğitim ele alındığında devre elemanlarında hangi kavramların olması gerektiği veya olmaması gerektiğini düşünüyorsunuz. (Uzaktan eğitime özel hangi kavram/kavramlar konuya eklenmeli)
- Ders süresince bazı noktalarda öğrencilerinizin yanlış kavramaları oldu. Uzaktan eğitim bu yanlış kavramaları düzeltme sürecinizi nasıl etkiledi? Yanlış kavramaları düzeltme noktasında yüz yüze eğitimle uzaktan eğitimi kıyaslayabilir misiniz?
- Ders süresince bazı noktalarda bazı öğrencileriniz öğrenmede zorluk yaşadı. Uzaktan eğitim öğrencilerinizin yaşadığı bu zorluklara temasınızı nasıl etkiledi?
- Öğrenciler devre elemanları konusunu öğrenebilmeleri için hangi ön bilgilere ve becerilere sahip olmalıdırlar? Uzaktan eğitimde bu konunun öğrenilebilmesi için sizce saydığınız becerilerden farklı olarak başka hangi beceriye öğrenci sahip olmalı?
- Devre elemanları konusunun öğretiminde uzaktan eğitim süreci içerisinde teknoloji kullanım miktarı ve düzeyinizi nasıl etkiledi?
- Devre elemanları konusu öğretiminde teknolojiden ekstra hangi alanlarda faydalanabildiniz.

EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Evrak Tarih ve Sayısı: 25.06.2021-2734

	T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ YAYIN ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
	ETİK KURUL KARARLARI
TOPLANTI TARİHİ: 21.06.2021	
OTURUM SAYISI: 2021/08	
TOPLANTIDA ALINAN KARAR SAYISI:31	
Sayfa: 18/31	

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 21/06/2021 tarihinde saat 14.00' da zoom üzerinden Prof. Dr. Orhan DENİZ başkanlığında online yapmış olduğu toplantıda aşağıdaki karar/kararları almıştır:

KARAR NO 2021/08-18. Danışmanlığını Eğitim Bilimleri Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR'ın, yaptığı yüksek lisans öğrencisi Neslihan KAPLAN'a ait 'Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitimde Devre Elemanlarının Öğretimine İlişkin Konuya Özel Teknolojik ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi"adlı tez çalışmasında kullanılacak olan anket ve ölçekler incelenmiş olup, söz konusu araçların ilgili kişilere uygulanmasında Sosyal ve Beşeri Etik Kuralları ve İlkeleri çerçevesinde herhangi bir sakınca olmadığına karar verilmiştir.

	BAŞKAN Prof. Dr. Orhan DENİZ Edebiyat Fakültesi	
ÜYE Prof. Dr. Mehmet Şirin ÇIKAR İlahiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zihni MEREY Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zafer KANBEROĞLU İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi
ÜYE Prof. Dr. Gülsen BAŞ Edebiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Ferit İZCİ İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Mehmet KARATAŞ Eğitim Fakültesi

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4575&eD=BS563VJP5T&eS=2734> adresinden yapılabilir.

EK-C: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

Neslihan KAPLAN



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

10/01/2022

Tez Başlığı / Konusu

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE DEVRE ELEMANLARININ
ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN KONUYA ÖZEL PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 144 sayfalık kısmına ilişkin, 10/01/2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6. (yüzde altı) dır.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içmediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

10/01/2022
Neslihan KAPLAN
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Neslihan KAPLAN
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı
Bilim Dalı : Fen Bilgisi Eğitimi

DANIŞMAN
Sevgi AYDIN GÜNBATAR
10/01./2022]

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR
...../20....
Cesim ALADAĞ
Enstitü Sekreteri